

Engelien, Martin [Hrsg.]; Homann, Jens [Hrsg.]

**Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002. Workshop GeNeMe 2002, Gemeinschaften in Neuen Medien. TU Dresden, 26. und 27. September 2002**

Lohmar ; Köln : Josef Eul Verlag 2002, XVI, 633 S. - (Telekommunikation @ Medienwirtschaft; 14)



Quellenangabe/ Reference:

Engelien, Martin [Hrsg.]; Homann, Jens [Hrsg.]: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002. Workshop GeNeMe 2002, Gemeinschaften in Neuen Medien. TU Dresden, 26. und 27. September 2002. Lohmar ; Köln : Josef Eul Verlag 2002, XVI, 633 S. - (Telekommunikation @ Medienwirtschaft; 14) - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-223912 - DOI: 10.25656/01:22391

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-223912>

<https://doi.org/10.25656/01:22391>

in Kooperation mit / in cooperation with:



[www.geneme.de](http://www.geneme.de)

#### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

#### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

#### Kontakt / Contact:

**peDOCS**  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)



## **TELEKOMMUNIKATION @ MEDIENWIRTSCHAFT**

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Bonn, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

Band 9

Werner Susallek

### **Führungsinformationssysteme für öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten**

Lohmar – Köln 2000 ♦ 304 S. ♦ € 43,- (D) ♦ ISBN 3-89012-785-1

Band 10

Martin Engelen/Detlef Neumann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000 – Workshop GeNeMe2000 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 5. und 6. Oktober 2000**

Lohmar – Köln 2000 ♦ 412 S. ♦ € 49,- (D) ♦ ISBN 3-89012-786-X

Band 11

Martin Engelen/Jens Homann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 – Workshop GeNeMe2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 27. und 28. September 2001**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 546 S. ♦ € 55,- (D) ♦ ISBN 3-89012-891-2

Band 12

Ingo Markgraf

### **Hörfunkforschung im internationalen Vergleich**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 312 S. ♦ € 45,- (D) ♦ ISBN 3-89012-906-4

Band 13

Anette Köcher

### **Controlling der werbefinanzierten Medienunternehmung**

Lohmar – Köln 2002 ♦ 294 S. ♦ € 44,- (D) ♦ ISBN 3-89012-948-X

Band 14

Martin Engelen/Jens Homann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002**

Lohmar – Köln 2002 ♦ 658 S. ♦ € 72,- (D) ♦ ISBN 3-89936-007-9

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 14

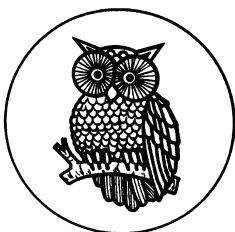
Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen  
Dipl.-Inf. Jens Homann (Hrsg.)

# Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002

Workshop GeNeMe2002  
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 26. und 27. September 2002



**JOSEF EUL VERLAG**  
Lohmar · Köln



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 / Workshop GeNeMe 2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002. Hrsg.: Martin Engelen ; Jens Homann. – Lohmar ; Köln : Eul, 2002

(Reihe: Telekommunikation und Medienwirtschaft ; Bd. 14)

ISBN 3-89936-007-9

© 2002

Josef Eul Verlag GmbH

Brandsberg 6

53797 Lohmar

Tel.: 0 22 05 / 90 10 6-6

Fax: 0 22 05 / 90 10 6-88

<http://www.eul-verlag.de>

[info@eul-verlag.de](mailto:info@eul-verlag.de)

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: RSP Köln

**Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.**



Technische Universität Dresden  
Fakultät Informatik • Institut für Angewandte Informatik  
Privat-Dozentur Angewandte Informatik

PD Dr.–Ing. habil. Martin Engelen

Dipl.–Inf. Jens Homann

(Hrsg.)

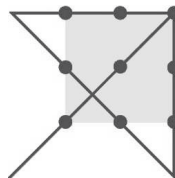


an der

Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

in Zusammenarbeit mit der  
Gesellschaft für Informatik e.V.,  
GI-Regionalgruppe Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung  
gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung



am 26. und 27. September 2002

in Dresden

<http://pdai.inf.tu-dresden.de/geneme>

Kontakt: Thomas Müller ([geneme@pdai.inf.tu-dresden.de](mailto:geneme@pdai.inf.tu-dresden.de))



## **Vorwort der Herausgeber**

Vor uns liegt der nunmehr fünfte Band unserer Tagungsreihe GeNeMe - Gemeinschaften in Neuen Medien - mit einer Vielzahl von Beiträgen in den Rubriken

- Geschäfts- und Betreibermodelle von GeNeMe (siehe Einführung),
- Konzepte von GeNeMe,
- E-Learning in GeNeMe,
- Kooperation in GeNeMe,
- Anwendungen in GeNeMe,
- Wissen und GeNeMe,
- Medien für GeNeMe.

Aus dem großen Angebot konnte wegen der Beschränkungen, die wir uns für die Tagung auferlegt haben, nur etwa die Hälfte der Beiträge Aufnahme finden.

Das Interesse am Thema GeNeMe und das Diskussionsangebot von Ergebnissen zu diesem Thema sind im Lichte unserer Tagung also weiter steigend.

Auch haben sich Konkretheit und Praxisbezug in den Beiträgen durchgesetzt.

Die thematischen Rubriken wurden entgegen denen in der ersten Ankündigung entsprechend der Struktur des Angebotes neu gefasst. Dabei ist die explizite Diskussion von Geschäfts- und Betreiber-Modellen für GeNeMe (Virtuelle Unternehmen, Virtuelle Gemeinschaften etc.), insbesondere in der derzeit gedämpften gesamtwirtschaftlichen Lage, zeitgemäß und essentiell für ein Bestehen im Leben der Konzepte und Anwendungen für/in GeNeMe.

Unter den Anwendungen behaupten sich die Beiträge zu Wissen und Lernen in GeNeMe mit steigender Tendenz in Qualität und Quantität, deshalb hier auch als eigenständige Kategorien. Dabei spielen neben dem schon fast klassischen E-Learning Wissensmanagement, Wissensgemeinschaften und Organisationales Lernen eine zunehmende Rolle. Das ist angesichts der Tatsache, dass Wissen inzwischen als primäres Wirtschaftsgut betrachtet wird und als Produktionsfaktor einen Anteil von 60 –

80 % an der gesamten Wertschöpfung einnimmt (Orlowski in GeNeMe2000), vollauf gerechtfertigt.

Konzepte von GeNeMe und Anwendungen in GeNeMe bilden, entsprechend der Intention der Tagung, den traditionellen Kern und werden dem Anspruch auch in diesem Jahr gerecht.

Zurückgegangen ist der Anteil von Beiträgen zu software- und allgemeinen technologischen Fragen zur Erstellung von Plattformen für GeNeMe. Sie suchen sich ihr Podium mehr in anderen einschlägigen Veranstaltungen.

Gering ist auch der Anteil zu sozialwissenschaftlichen oder juristischen Aspekten von GeNeMe. Das sollte sich in Zukunft ändern.

Wir hoffen, mit der Tagung GeNeMe2002 sowie dem vorliegenden Band dem Leser einen aktuellen und vertiefenden Einblick in die Gestaltung, Umsetzung und Anwendung Virtueller Gemeinschaften zu geben, die Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten, individuellen Ausgestaltungen und praktischen Problemen zu verdeutlichen und Anregungen bzw. Gelegenheiten zum gegenseitigen Austausch zu bieten.

Herzlich bedanken möchten wir uns bei den Autoren, den Mitgliedern von Programm- und Organisationskomitee, hier besonders bei Herrn Thomas Müller, und den vielen helfenden Händen im Hintergrund, ohne die eine Tagung wie die GeNeMe2002 nicht möglich wäre.

Besonderer Dank gilt der Klaus Tschira Stiftung, der Kontext E GmbH, der GI-Regionalgruppe Dresden und der TU Dresden für ihre finanzielle und sonstige Unterstützung der Tagung.

Wir wünschen dem Leser Spaß und Gewinn bei der Lektüre des Tagungsbandes.

Dresden im Herbst 2002

Martin Engelen, Jens Homann

Programm- und Organisationskomitee der GeNeMe2002

# Inhalt

<b>A. EINFÜHRUNG .....</b>	<b>1</b>
A.1. GESCHÄFTSMODELL VIRTUELLE COMMUNITY: EINE ANALYSE BESTEHENDER COMMUNITIES .....	1
<i>Jan Marco Leimeister, Andrea Bantleon, Prof. Dr. Helmut Krcmar</i>	
<i>Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim</i>	
A.2. VIRTUELLE BILDUNGSNETZWERKE: STRUKTUR- UND BETREIBERMODELLE AM BEISPIEL WINFOLINE .....	41
<i>Oliver Bohl, Prof. Dr. Udo Winand</i>	
<i>Universität Kassel</i>	
<i>Guido Grohmann, Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer</i>	
<i>Universität des Saarlandes</i>	
<b>B. KONZEPTE VON GENEME.....</b>	<b>69</b>
B.1. PEER-TO-PEER – EINE „VERTEILTE TECHNOLOGIE AUF DER SUCHE NACH EINEM „ZENTRALEN“ VERSTÄNDNIS .....	69
<i>Claus Eikemeier, Prof. Dr. Ulrike Lechner</i>	
<i>Fachbereich für Mathematik und Informatik, Universität Bremen</i>	
B.2. STRUKTURBILDUNG IN P2P-NETWORK-COMMUNITIES.....	91
<i>Markus Wulff, Dr. Herwig Unger</i>	
<i>Fachbereich Informatik, Universität Rostock</i>	
B.3. REPUTATION ALS STEUERUNGSMITTEL IN NETZWERK-INTERNEN MÄRKTEN.....	107
<i>Stefan Wittenberg, Prof. Dr. Thomas Hess</i>	
<i>Seminar für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien,</i>	
<i>Ludwig-Maximilians-Universität München</i>	
B.4. AUFTRAGSBEZOGENE PARTNERSELEKTION IN UNTERNEHMENSNETZWERKEN UNTER BENUTZUNG EINER MULTIKRITERIELLEN ZIELFUNKTION INNERHALB EINER ANT COLONY OPTIMIZATION .....	133
<i>Dr. rer. pol. Tobias Teich, Marco Fischer, Hendrik Jähn</i>	
<i>Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Chemnitz</i>	

<b>C. E-LEARNING IN GENEME.....</b>	<b>161</b>
C.1. VIRTUELLE LERNGEMEINSCHAFTEN IN DER VFH .....	161
<i>Udo Hinze, Prof. Dr. rer. nat. Gerold Blakowski</i>	
<i>Fachbereich Wirtschaft, Fachhochschule Stralsund</i>	
C.2. ANFORDERUNGEN AN EINE TOOL-UNTERSTÜTZUNG FÜR LEHRENDE IN VIRTUELLEN KOLLABORATIVEN LERNSITUATIONEN – DIDAKTISCHE NORMEN UND PRAKTISCHE ERFAHRUNGEN AM BEISPIEL EINES E-COMMERCE-LERNPROJEKTES.....	189
<i>Ildikó Balázs, Prof. Dr. Eric Schoop</i>	
<i>Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Technische Universität Dresden</i>	
C.3. NETZBASIERTES LERNEN UND ARBEITEN IN VIRTUELLEN GEMEINSCHAFTEN ....	219
<i>Romy Pfretzschner, Dr. Thomas Hoppe</i>	
<i>Institut für Informatik, Universität Leipzig</i>	
C.4. TELEKOOPERATIVES SEMINAR "VERNETZUNG UND GESELLSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG" .....	241
<i>Hermann Leustik</i>	
<i>Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft, Universität Klagenfurt</i>	
C.5. UNTERSTÜTZUNG VIRTUELLER LERNGEMEINSCHAFTEN DURCH GROUPWARE-TOOLS .....	259
<i>Udo Hinze, Prof. Dr. rer. nat. Gerold Blakowski</i>	
<i>Fachbereich Wirtschaft, Fachhochschule Stralsund</i>	
C.6. NEUE MEDIEN IN GUTER UNIVERSITÄRER LEHRE .....	287
<i>Michael Janneck, Monique Strauss</i>	
<i>Fachbereich Informatik, Universität Hamburg</i>	
C.7. NACHFRAGE UND ANGEBOT ZUR BENUTZUNGSBETREUUNG VON SOFTWARE IM UNIVERSITÄREN LEHRBETRIEB.....	305
<i>Bernd Pape, Iver Jackewitz</i>	
<i>Fachbereich Informatik / WissPro, Universität Hamburg</i>	

**D. KOOPERATION IN GENEME .....333**

**D.1. INTERNETBASIERTE PROJEKTKOORDINATION UND –STEUERUNG FÜR  
INGENIEURBÜROS .....333**

*Rainer Münster,*

*DE-Consult, Berlin*

*Prof. Dr.-Ing. Peter Böttcher,*

*Hochschule für Technik und Wirtschaft Saarland, Saarbrücken*

*Walter Stegner,*

*DE-Consult, Karlsruhe*

**D.2. WEGE ZU EINER SOFTWARE-KOMPONENTEN-INDUSTRIE - ERFOLGSFAKTOREN  
FÜR DIE BILDUNG VON VIRTUELLEN GEMEINSCHAFTEN IN DER SOFTWARE-  
ENTWICKLUNG .....365**

*Oliver Höß, Anette Weisbecker*

*Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation,*

*Universität Stuttgart*

**D.3. EINE RAHMENANWENDUNG FÜR DIE INFORMELLE TEAMARBEIT IN  
DOKUMENTENBESTÄNDEN .....387**

*Alexander Lorz*

*Heinz-Nixdorf-Stiftungslehrstuhl für Multimedialechnik,*

*Technische Universität Dresden*

**D.4. KAViDo - EIN WEB-BASIERTES SYSTEM FÜR KOOPERATIVE FORSCHUNGS-  
UND ENTWICKLUNGSPROZESSE .....411**

*Oliver Taminé, Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*

*Institut für industrielle Anwendungen der Informatik und Mikrosystemtechnik,*

*Universität Karlsruhe*

**D.5. DER ÜBERGANG VOM E-COMMERCE ZUM COLLABORATIVE BUSINESS BEIM  
ANZEIGENGESCHÄFT VON ZEITUNGEN .....425**

*Dr. Thomas Schindler, Robert Buck*

*SAP Systems Integration AG, Freiberg a.N.*

*Patrick Laz*

*Manchette Publicité, St. Ouen, Frankreich*



D.6. VIRTUELLE INFORMATIONSSYSTEME ZUR UNTERSTÜTZUNG VON ORGANISATIONEN IN DEN NEUEN MEDIEN .....	441
<i>Detlef Neumann</i> <i>Technische Universität Dresden</i>	
D.7. ANWENDUNGSINTEGRATION ENTLANG DER GESCHÄFTS-PROZESSE MITTELS WORKFLOW-MANAGEMENT-SYSTEM "KONTEXTFLOW" .....	457
<i>Martin Halatchev</i> <i>Technische Universität Dresden</i>	
<b>E. ANWENDUNGEN IN GENEME .....</b>	<b>471</b>
E.1. COMMUNITY ENGINEERING IM GESUNDHEITSWESEN: MOBILE VIRTUELLE GEMEINSCHAFTEN FÜR KREBSPATIENTEN - DAS PROJEKT COSMOS .....	471
<i>Miriam Daum, Jan Marco Leimeister, Prof. Dr. Helmut Krcmar</i> <i>Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, Universität Hohenheim</i>	
E.2. E-COMMERCE IN DER ENTSORGUNGSINDUSTRIE: EINE E-COMMERCE- LÖSUNG FÜR DIENSTLEISTUNGEN ALS INSTRUMENT ZUR KUNDENBINDUNG IN DER ENTSORGUNGSINDUSTRIE .....	489
<i>Prof. Dr. W. Dangelmaier, Andreas Emmrich, Ulrich Pape, Jörn Szegunis</i> <i>Fraunhofer ALB, Paderborn</i> <i>Thomas Grimm</i> <i>SULO Gruppe, Herford</i>	
E.3. VON DER FOOD-COOP ZUR MOBILITÄTS-COOP: COMPUTERGESTÜTZTE KOOPERATION ALS BEITRAG ZUR RESSOURCENSCHONUNG .....	513
<i>Stefan Naumann</i> <i>Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung</i> <i>Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld</i>	
<b>F. WISSEN UND GENEME .....</b>	<b>529</b>
F.1. EINFÜHRUNG UND ETABLIERUNG EINER KULTUR DES WISSENTEILENS IN ORGANISATIONEN .....	529
<i>Prof. Dr. Heimo H. Adelsberger, Markus Bick, Thomas Hanke</i> <i>Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen, Universität Essen</i>	

---

F.2. VIRTUELLE KONFERENZEN.....	553
<i>Claudia Bremer</i> <i>Kompetenzzentrum Neue Medien in der Lehre, Universität Frankfurt/Main</i>	
F.3. EINSATZMÖGLICHKEITEN VON TEXT-MINING ZUR UNTER-STÜTZUNG VON INTERNETBASIERTEN IDEENFINDUNGS-PROZESSEN.....	577
<i>Dirk Krause</i> <i>Institut für Wirtschaftsinformatik</i> <i>Universität Leipzig</i>	
<b>G. MEDIEN FÜR GENEME .....</b>	<b>593</b>
G.1. CRM AUF DER BASIS VON INTERNETTECHNOLOGIEN – EIN BEISPIEL .....	593
<i>Dr. Roland Schröder</i> <i>Bode Management Consultants GmbH, Hamburg</i>	
G.2. ENTWICKLUNG EINES DYNAMISCHEN WAP-INTERFACE AM BEISPIEL DER GESCHÄFTSPARTNERVERWALTUNG DES DOKUMENTENMANAGEMENTSYSTEMS DOKWORKS DER FIRMA PHOENIX EDV- SYSTEMTECHNIK GMBH, ITZEHOE ....	613
<i>Mathias Schnoor, Prof. Dr. Jörg Raasch</i> <i>Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg</i>	



## **Das Programmkomitee der GeNeMe2002**

**PD Dr. Martin Engelen** (Vorsitzender)

Fakultät Informatik

TU Dresden

**Prof. Dr. Ulrike Lechner**

Fachbereich 3

Universität Bremen

**Prof. Dr. Klaus Meißner**

Fakultät Informatik

TU Dresden

**Prof. Dr. Jörg Raasch**

Fachbereich Elektrotechnik/Informatik

FH Hamburg

**Prof. Dr. Arno Rolf**

Fachbereich Informatik

Universität Hamburg

**Dr. Ulrich Hupbach**

SAP Systems Integration AG

Dresden

**Prof. Dr. Udo Winand**

Fachgebiet Wirtschaftsinformatik

Universität Kassel



## **A. Einführung**

### **A.1. Geschäftsmodell virtuelle Community: Eine Analyse bestehender Communities**

*Jan Marco Leimeister,*

*Andrea Bantleon,*

*Prof. Dr. Helmut Krcmar*

*Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik*

*Universität Hohenheim*

#### **1. Zielsetzung, Methodik und Aufbau des Artikels**

Virtuelle Communities (auch Online Communities, virtuelle Gemeinschaften oder Virtual Communities) stellen einen relativ neuen und bisher nur begrenzt erforschten Untersuchungsgegenstand dar. Eine virtuelle Gemeinschaft ist eine Menge von Menschen, die sich aufgrund eines gemeinsamen Interesses, eines gemeinsamen Problems oder einer gemeinsamen Aufgabe zusammenfindet und für das Interagieren unabhängig von Zeit und ihrer tatsächlichen physischen Lokation ist (Leimeister et al. 2002). Der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) kommt in diesem Zusammenhang eine elementare Bedeutung zu, da sie die geforderte Überwindung von Raum und Zeit ermöglichen kann (Hakansson/Johanson 1998). Mögliche Anwendungsbereiche von virtuellen Communities in und zwischen Organisationen reichen vom Gebiet der Kundenschnittstellen in Unternehmen (Customer Relationship Management, One-to-One Marketing (Stolpmann 2000)) über den organisationsinternen Wissenstransfer (Community-Plattformen als Wissensmanagement-Tool, (Schmidt 2000)) bis hin zu neuen Modellen der Nachfragebündelung (Armstrong/Hagel III 1995, 1996) und somit virtuellen Gemeinschaften als neuen eigenständigen, IKT-ermöglichten Organisationsformen mit eigenen Geschäfts-, Service- und Betreibermodellen (Hagel III/Armstrong 1997).

Dieser Beitrag analysiert und hinterfragt das Geschäftsmodell virtuelle Community. Hierzu befasst er sich zum einen mit der theoretischen Fundierung des Geschäftsmodells virtueller Communities anhand bisher in der Literatur anzutreffender Ansätze zum Geschäftsmodellbegriff und leitet darauf aufbauend ein Metamodell bestehend aus komplementären Partialmodellen ab. Zum anderen bietet er anhand von Fallstudien einen Einblick in die konkrete Umsetzung von Geschäftsmodellen in der

Praxis. Basierend auf einem Klassifizierungsansatz zur Systematisierung virtueller Communities anhand ihrer Stellung in der Wertschöpfungskette werden drei exemplarische Praxisbeispiele gewählt. Dies sind die virtuellen Communities wallstreet:online (als Vertreter einer Endkunden-Community), Exporterra (als B2B-Community) und KECnetworking (als organisationsinterne Community). Ihre Analyse erfolgt anhand eines generischen Architekturrahmens für das Geschäftsmodell virtuelle Community und wird mit einer Bewertung der Geschäftsmodelle abgerundet.

## **2. Theoretischer Bezugsrahmen**

### **2.1 Darstellung des Begriffs Geschäftsmodell**

#### **2.1.1 Betrachtung vorhandener Ansätze in der Literatur**

Den Grundstein um die Diskussion über die Nutzung des wirtschaftlichen Potentials virtueller Communities legten die Autoren Hagel III/Armstrong (1997) mit Ihrer Veröffentlichung „Net Gain - Expanding Markets through Virtual Communities“. Obwohl sich seither eine Vielzahl von Autoren mit diesem Themengebiet beschäftigt haben und in den vergangenen Jahren viele virtuelle Communities mit kommerziellem Hintergrund entstanden sind, zeigt sich, dass entgegen den euphorischen Prognosen die Geschäftsmodelle in der Praxis häufig nicht robust gegenüber wirtschaftlichen Schwankungen sind.

So kämpfen heute selbst Communities mit hohen Mitgliederzahlen und lebhaften sozialen Strukturen damit, finanzielle Nachhaltigkeit zu erreichen und dadurch ihr Überleben zu sichern (Balasubramanian/Mahajan 2001, 104; Panten/Paul/Runte 2001a; Beier 2001, 261). Häufig wird das Scheitern eines Projektes bzw. eines Unternehmens im Bereich E-commerce dadurch begründet, dass kein bzw. ein falsches oder unzureichendes Geschäftsmodell zugrunde gelegt wurde (Vickers 2000). Angesichts dieser erfolgskritischen Relevanz von Geschäftsmodellen ist es verwunderlich, dass sich viele Unternehmen mit dieser Thematik nur unzureichend auseinandersetzen (Linder/Cantrell 2001).

Ogleich sich in der wissenschaftlichen Literatur eine rege Diskussion um den Begriff des Geschäftsmodells gebildet hat, mangelt es bisher an einem einheitlichen Verständnis. In diesem Abschnitt wird der Frage nachgegangen, wie durch die Nutzung neuer technologischer Optionen betriebswirtschaftlich tragbare Konzepte entwickelt und beschrieben werden können. Hierbei werden die Systematisierungsansätze von

*Timmers, Wirtz und Alt/Zimmermann* dargestellt und bezüglich ihrer Reichweite bewertet.

*(a) Definition nach Timmers (1998)*

Als Ausgangspunkt dient die Begriffsbestimmung des Geschäftsmodells nach **Timmers** (1998), der mit seinem 1998 veröffentlichtem Artikel „Business Models for Electronic Markets“ den Grundstein in der Diskussion um die Geschäftsmodelle im E-commerce gelegt hat. Der Autor verwendet hierbei einen Strukturierungsansatz mit dessen Hilfe ein Unternehmen, unabhängig von seinem Betätigungsfeld bzw. Unternehmenszweck in Partialmodellen systematisch betrachtet werden kann. Ein Geschäftsmodell ist nach seiner Definition eine Architektur für Produkt-, Service- und Informationsflüsse, einschließlich der Beschreibung der Akteure mit ihren jeweiligen Rollen, der Gewinne/Leistungen für die verschiedenen Akteure und der Einnahmequellen.

Zusätzlich zu diesem Architekturansatz mit den aufgeführten deskriptiven Elementen empfiehlt Timmers, das Verhalten eines Unternehmens am Markt, d.h. seine Marketingstrategie zu betrachten. Mit Hilfe des Marketing(strategie-)modells wird dann ein weitreichenderes Verständnis über die Positionierung eines Unternehmens und deren wirtschaftliche Tragfähigkeit ermöglicht (Timmers 1998, 4).

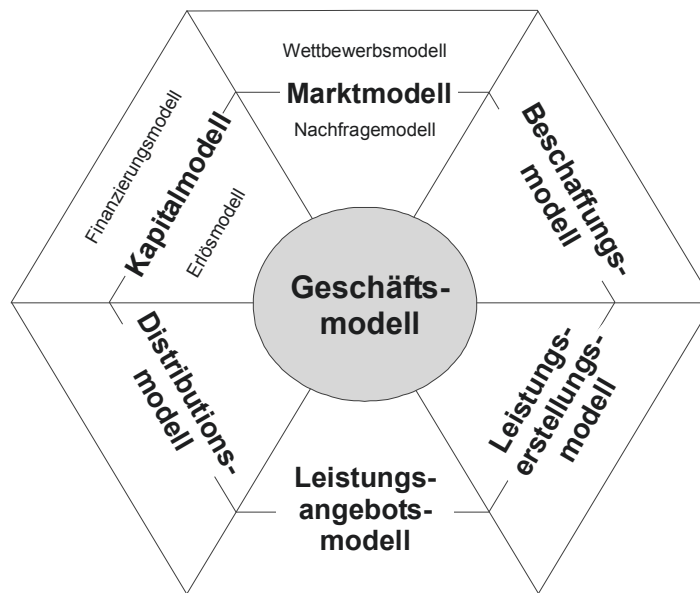
Neben diesen Ebenen der Beschreibung eines Geschäftsmodells schlägt er zudem einen systematischen Analyseansatz zur Ableitung von Geschäftsmodellen vor (Timmers 1998, 4). Dies erfolgt anhand der De- und Rekombination von Wertschöpfungsketten. Beim Begriff der Wertschöpfungskette lehnt er sich an den in der betriebswirtschaftlichen Literatur anerkannten Ansatz von Porter an. Für die Ableitung des Geschäftsmodells wählt Timmers ein dreistufiges Schema. Zuerst erfolgt eine Zerlegung der Wertschöpfungskette in die einzelnen von Porters Ansatz beschriebenen Funktionen. Daraufhin findet die Bestimmung der Interaktionsmuster statt, die die Ausprägungen „1-to-1“, „1-to-many“ bzw. „many-to-1“ bis hin zu „many-to-many“ annehmen können. Abschließend werden die einzelnen Elemente unter Einbeziehung des neuen Geschäftsmodells wieder zu einer Wertschöpfungskette zusammengesetzt. Aus diesem Ansatz heraus ist es möglich, potenziell interessante Geschäftsmodelle zu ermitteln und den Aufbau eines Unternehmens, insbesondere in seinen Kommunikationsstrukturen und in seinen Informationsflüssen, nach innen und außen abzubilden.



(b) *Definition nach Wirtz (2000)*

Wirtz (2000, 82 ff.) betrachtet wie Timmers in seinem Geschäftsmodellbegriff ein Unternehmen aus der Sicht verschiedener Partialmodelle. Er fokussiert sich bei der Darstellung des Geschäftsmodells auf die Abbildung des betrieblichen Produktions- und Leistungserstellungssystems einer Unternehmung. Das Geschäftsmodell bildet ab, welche externen Ressourcen in die Unternehmung fließen und wie diese durch den innerbetrieblichen Leistungserstellungsprozess in vermarktungsfähige Informationen, Produkte bzw. Dienstleistungen transformiert werden (Wirtz/ Kleineicken 2000, 629).

Zur Reduktion der Komplexität und vereinfachten Beschreibbarkeit systematisiert Wirtz (2000, 82ff.) seinen Geschäftsmodellansatz durch die fünf im Folgenden beschriebenen Partialmodelle. Diese Untermodelle werden zwar in einer integrierten Geschäftsmodellabbildung dargestellt, können aber auch isoliert detaillierter beschrieben werden.



**Abb. 1: Partialmodelle eines integrierten Geschäftsmodells (Wirtz 2000, 83)**

Das **Marktmodell** ist gemäss der beiden Akteursgruppen in das Wettbewerbs- und Nachfragermodell untergliedert. Das Wettbewerbsmodell untersucht dabei die für jeden Absatzmarkt vorhandenen Strukturen mit den im Wettbewerb stehenden Konkurrenten. Das Nachfragermodell identifiziert und segmentiert die Kunden des Unternehmens. Es bildet daher die Grundlage für das spätere Leistungsangebotsmodell.

Das **Beschaffungsmodell** gibt, ausgehend von der zu produzierenden Leistung, eine Übersicht, wie sich die einzelnen Produktionsfaktoren auf die Lieferanten aufteilen.

Das **Leistungserstellungsmodell** stellt aus ökonomischer Sicht die vorhandenen Güter und Dienstleistungen dar und bildet den dazugehörigen Transformationsprozess zu einem Produktportfolio als Output ab.

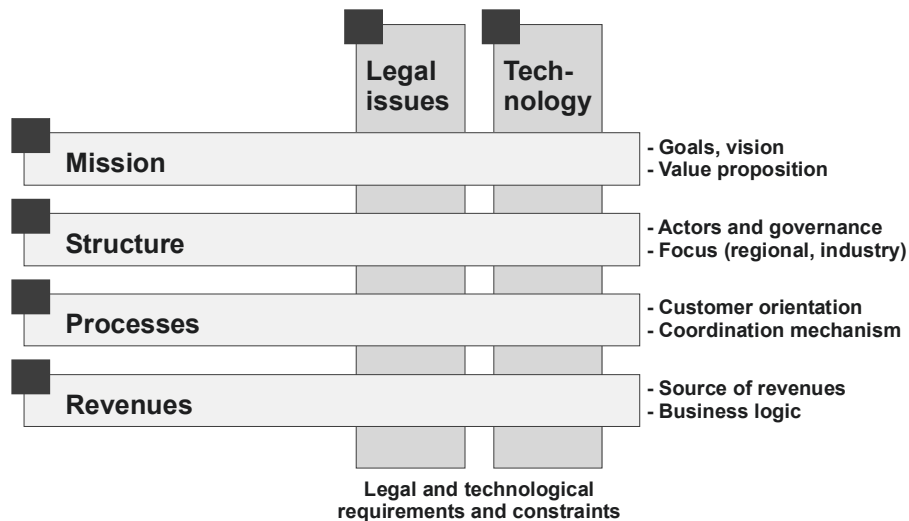
Das **Leistungsangebotsmodell** legt das Leistungsspektrum fest, das den jeweiligen Nachfragern entsprechend ihren individuellen Bedürfnissen angeboten wird. Um den unterschiedlichen Anforderungen der Kunden gerecht zu werden, ist das Leistungsangebotsmodell eng mit dem Nachfragermodell verknüpft und bedient die aus einzelnen Kunden bestehenden Segmente individuell („segment-of-one“).

Das **Distributionsmodell** beschreibt die Art und Weise sowie die Kosten, zu denen Produkte und Dienstleistungen zum Kunden gelangen und informiert dadurch über zeitliche und finanzielle Rahmenbedingungen des Transports.

Das **Kapitalmodell** wird durch eine weitere Untergliederung in das Finanzierungs- und Erlösmodell näher spezifiziert. Es gibt Auskunft über die finanziellen Ressourcen, die dem Unternehmen zur Verfügung stehen und über die Art der Refinanzierung. Diesem Teilmodell misst Wirtz (2000, 85) eine besondere Bedeutung bei, da es insbesondere bei neuen Geschäftsideen grundlegend über deren Tragfähigkeit entscheidet.

*(c) Definition nach Alt/Zimmermann (2001)*

Einen weiteren Ansatz zur Systematisierung von Geschäftsmodellen stellen Alt/Zimmermann vor. Anhand einer Meta-Analyse existierender Definitionsversuche des Begriffes Geschäftsmodells werden generische Elemente von Geschäftsmodellen identifiziert. Neben der Strukturierung von Geschäftsmodellen in vier Partialebenen werden Rahmenbedingungen identifiziert, die auf die Gestaltung aller Ebenen Einfluss haben. Folgende Grafik zeigt einen partialanalytischen Ansatz nach Alt/Zimmermann (2001, 7).



**Abb. 2: Strukturierungsansatz eines Geschäftsmodells (Alt/Zimmermann 2001, 7)**

Unter der ersten Partialebene („**Mission**“) subsumieren Alt/Zimmermann die strategischen Werte eines Unternehmens, d.h. Vision, strategische Ziele und „Value Proposition“. Sie sehen dies als die bedeutsamste aller Ebenen an. Die **Struktur** („Structure“) bestimmt die Rollen und das Verhalten der einzelnen Akteure untereinander sowie ihre Fokussierung hinsichtlich Industrie, Produkte und Kunden. Die **Prozesse** („Processes“) stellen die wertschöpfenden Aktivitäten dar und sind der Mission und Struktur unter- bzw. nachgeordnet, da die Unternehmensprozesse die Konsequenz und Ausprägung von Mission und Struktur sind. Die **Erlöse** („Revenues“), als vierte Partialebene, bilden die Basis eines Geschäftsmodells. Sie sind Grundbedingung und finaler Zweck eines Geschäftsmodells.

Neben den genannten Grundelementen sind zwei Rahmenbedingungen zu betrachten, die auf die Gestaltung der oben genannten Partialebenen wirken. **Rechtliche Rahmenbedingungen** („Legal issues“) können bspw. im Bankensektor aufsichtsrechtliche Vorschriften sein, die die unternehmerische Vision beeinflussen. Des Weiteren beeinflusst die verfügbare **Technologie** („Technology“) die Ausprägung und Wahl des Geschäftsmodells. Sie kann bei IT-basierten Geschäftsmodellen diese sowohl ermöglichen als auch ihre Entwicklung hemmen.

## 2.2 Gegenüberstellung und Betrachtung der Reichweite dieser Ansätze

Bei einem Vergleich der **Reichweite** der vorgestellten Konzepte bezüglich relevanter Teilaspekte für die Entwicklung innovativer netzbasierter Geschäftsmodelle wird deutlich, dass kein Modell alle Faktoren aufgreift. So bleiben bei den Ansätzen von Timmers und Alt/Zimmermann Wettbewerbsaspekte ausgeblendet. Wenngleich sich Wirtz sehr detailliert mit der Beschreibung der unterschiedlichen Partialmodelle auseinandersetzt, findet die strategische Perspektive nur ungenügend Berücksichtigung. Eine explizite Berücksichtigung rechtlicher und technologischer Rahmenbedingungen findet einzig bei Alt/Zimmermann statt. Gerade vor dem Hintergrund eines globalen Leistungsangebots oder gegenwärtiger beschränkender technologischer Faktoren erscheinen diese aber erheblichen Einfluss zu haben.

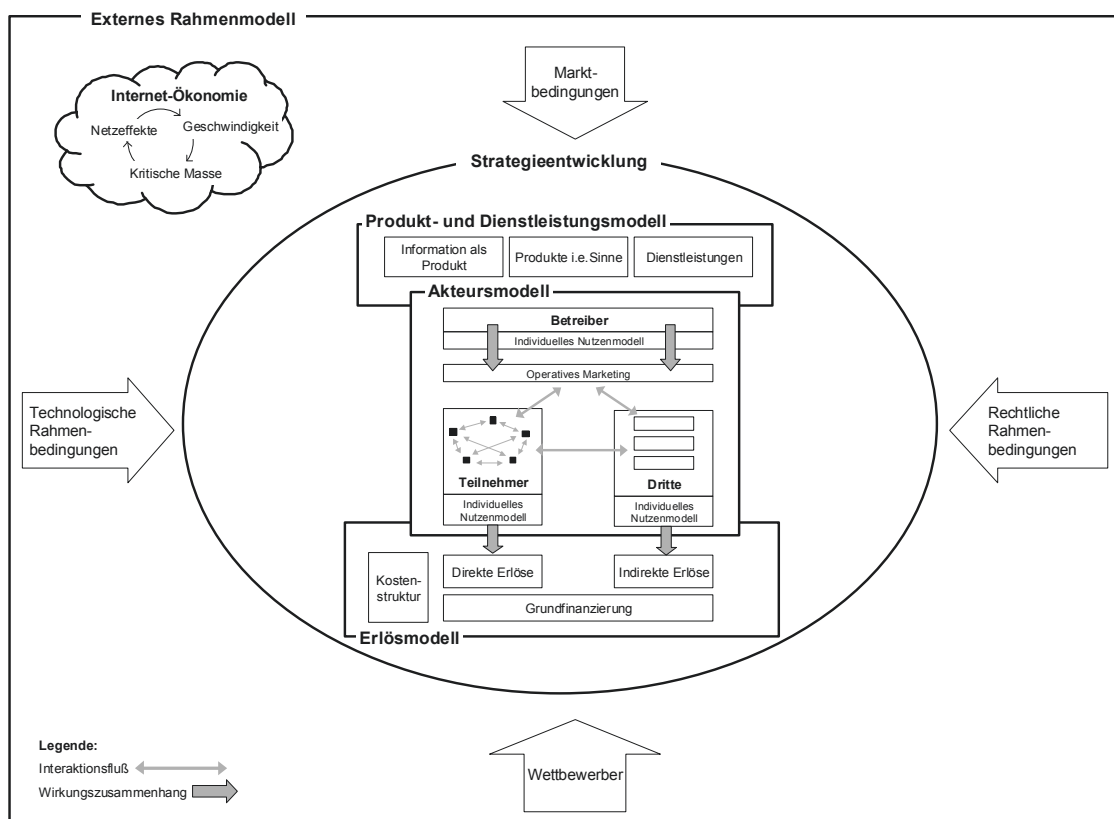
	Timmers (1998)	Wirtz (2000)	Alt/Zimmermann (2001)
<b>Wettbewerb</b>	-/-	Marktmodell, Wettbewerber	-/-
<b>Strategie</b>	Marketing(strategie-)modell	-/-	Mission
<b>Produkt</b>	Produkt- und Dienstleistungsmodell	Leistungserstellungsmodell	Prozesse
		Leistungsangebotsmodell	
		Distributionsmodell	
<b>Kunden</b>	Akteurmodell	Marktmodell, Nachfrager	Struktur
<b>Lieferanten</b>	Akteurmodell	Beschaffungsmodell	Struktur
<b>Finanzierung</b>	Erlösmodell	Kapitalmodell (Finanzierung, Erlöse)	Erlöse
<b>Rahmenbedingungen</b>	-/-	-/-	rechtlich
			technologisch

**Tab. 1: Gegenüberstellung der Ansätze von Timmers, Wirtz und Alt/Zimmermann (Quelle: eigene Darstellung)**

## **2.3 Das Geschäftsmodell virtueller Communities als generischer Architekturrahmen**

Basierend auf der Übersicht des vorherigen Kapitels werden nun fünf Partialmodelle für einen integrativen Geschäftsmodellansatz abgeleitet. Primäres Ziel ist hierbei, durch die Zusammensetzung der unterschiedlichen Partialmodelle die Reichweite der einzeln dargestellten Ansätze zu erweitern und die Partialmodelle in die Wettbewerbskräfte nach Porter einzubetten. Diese Betrachtung ist insofern für die Tragfähigkeit einer Community erfolgsentscheidend, da diese Rahmenbedingungen aufgrund ihrer Zugehörigkeit zur Makroumwelt von Unternehmen für die Community und für alle im Wettbewerb befindlichen Unternehmen eine identische, nicht-kontrollierbare Variable darstellen. Die frühzeitige Reaktion auf sich ergebende Potentiale und daraus resultierende Veränderungen ermöglicht der eigenen Community ein Differenzierungsmerkmal gegenüber dem Wettbewerb.

Die Partialmodelle vom Geschäftsmodell virtuelle Community werden in Form eines generischen Architekturrahmens graphisch dargestellt. Dieser legt den Rahmen für alle potenziellen Ausprägungen einer virtuellen Community fest. Neben der Architektur werden zudem die Interaktionsflüsse und die Wirkungszusammenhänge durch Pfeile verdeutlicht. Ziel des Architekturrahmens ist die Schaffung eines einheitlichen und durchgängigen Beschreibungsrahmens als Basis für die theoretische Beschreibung der Geschäftsmodelle der in den Fallstudien betrachteten virtuellen Communities. Je nach konkreter Ausprägung der Community kann sich diese einzelner Elemente der Partialmodelle bedienen und entsprechend ihrer Bedürfnisse und Ihrer Positionierung am Markt zusammenfügen.



**Abb. 3: Generischer Architekturrahmen für das Geschäftsmodell virtueller Communities (Quelle: eigene Darstellung)**

Das bedeutendste Partialmodell bildet das von Timmers genannte **Akteursmodell**, da es als Einziger die über das eigene Unternehmen hinausgehenden Akteure (z.B. Lieferanten) und im Weiteren deren Nutzenposition betrachtet. Daher steht in diesem Architekturrahmen das erweiterte Akteursmodell im Mittelpunkt der Betrachtung. Dies erscheint insofern sinnvoll, da ein Geschäftsmodell nur dann erfolgreich sein kann, wenn es allen beteiligten Akteuren einen individuell messbaren Nutzen stiftet. Unabhängig von der Art und dem Einsatz der virtuellen Community muss das angebotene Portfolio den Nutzern einen erkennbaren Mehrwert stiften, aus dem die Akzeptanz und die Attraktivität einer Community resultiert. Hierbei kommt dem Betreiber einer virtuellen Community die strategisch wichtige Aufgabe zu, die operativen Marketingmaßnahmen entsprechend seiner anvisierten bzw. aktuell vorhandenen Zielgruppe zu optimieren. Das operative Marketing untergliedert sich dabei in drei aufeinander aufbauende Schritte: Bekanntmachung, Teilnahmeförderung und letztlich Aufbau von Loyalität. Im Akteursmodell zeigen sich ebenfalls die wichtigsten Interaktionsflüsse unter den Mitgliedern und der kontinuierliche Austausch zwischen den einzelnen Akteuren.

Der unmittelbare Zusammenhang zwischen dem Akteursmodell, dessen Akteure entweder Originator oder Empfänger von Produkten bzw. Dienstleistungen sind, und dem **Produkt- und Dienstleistungsmodell**, das aus der Untergliederung von Timmers entnommen wird, zeigt sich in der optisch gekennzeichneten Überlappung. Dem Detaillierungsgrad mit Beschaffungs- und Distributionsmodell von Wirtz wird hierbei nicht gefolgt, da die Untergliederung ausschließlich bei klassischen Industrieunternehmen von Vorteil wäre. So rückt insbesondere die Distribution beim Geschäftsmodell der virtuellen Community in den Hintergrund der Betrachtung, da diese primär über das Internet stattfindet.

Stattdessen erfolgt eine Dreiteilung dieses Partialmodells in Produkte als Information, Produkte im engeren Sinne und Dienstleistungen. Der Mehrwert virtueller Communities entsteht durch die Information, die den Mitgliedern in Form einer Kommunikationsplattform verfügbar gemacht wird (Krcmar 2000, 227). Diese Informationen stellen bereits ein Produkt dar: Sie besitzen einen Wert, da sie für Akteure Nutzen stiften und gehandelt werden können. Neben dem Produkt Information bietet das Geschäftsmodell einer virtuellen Community eine breite Fülle von Möglichkeiten, physische Produkte einzubinden, wie bspw. den Vertrieb von Büchern durch einen angeschlossenen Buchhandel. Grundsätzlich können alle Akteure einer virtuellen Community zusätzliche primäre oder sekundäre Dienstleistungen erbringen.

Das **Erlösmodell** bildet das Fundament einer virtuellen Community und verfolgt die Herkunft der einzelnen Erlöse. Aufgrund der Relevanz dieses Partialmodells wird explizit auf die von Wirtz beschriebenen Teilbereiche Finanzierung, Erlöse im engeren Sinne und die Kostenstruktur eingegangen. Als wesentlichen Erfolgsfaktor innerhalb dieses Partialmodells wird die optimale Zusammensetzung unterschiedlicher direkter und indirekter Erlösformen angesehen.

Über diesen drei internen Partialmodellen steht das **externe Rahmenmodell**. In ihm subsumieren sich alle Einflussfaktoren, die die Gestaltung und Entwicklung des Geschäftsmodells extern beeinflussen. Dies sind sowohl technologische und rechtliche Rahmenbedingungen, als auch die Wettbewerber und die Marktbedingungen. Das Marktmodell, wie es im Ansatz von Wirtz beschrieben, wird folglich in seine Bestandteile aufgeteilt. Während die Nachfrager ins Akteursmodell übertragen werden, verbleiben die Wettbewerber im externen Rahmenmodell.

Aus dem externen Rahmenmodell leitet das Unternehmen sein **Strategiemodell** ab. Der Ausgangspunkt der Unternehmensstrategie ist die Wahl der strategischen Positionierung

einer virtuellen Community gegenüber bzw. in realen Wertschöpfungsketten sowie die strategische Intention, die mit der virtuellen Community verfolgt wird. Beide Faktoren determinieren die relevante Zielgruppe, (in)direkte Wettbewerber sowie technologische und rechtliche Rahmenbedingungen. Aus ihnen leiten sich somit die Eckpunkte ab, innerhalb derer die Unternehmensstrategie detailliert ausformuliert wird. Die primären Management-Herausforderungen sehen Armstrong/Hagel III (1996, 138) in der Auffindung der Strategien zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit, dem Aufbau und Betrieb der Community sowie in der Etablierung von Partnerkonzepten. Dabei bietet die Bildung strategischer Allianzen bzw. Kooperationen mit komplementären Anbietern die Möglichkeit, den Wettbewerbsdruck dadurch zu vermindern, dass eine breitere Zielgruppe angesprochen und somit die kritische Masse früher erreicht wird. Weitere Synergien ergeben sich aus der Ausschöpfung von Cross-Selling Potenzialen und einer erhöhten Finanz- und Innovationskraft mehrerer Anbieter, die das Risiko des Einzelnen minimieren (Weiber/Meyer 2000, 291).

## 2.4 Klassifizierung virtueller Communities nach der Integration von Wertschöpfungsketten

Ebenso zahlreich wie die Definitionen virtueller Communities sind die Auffassungen in der Literatur, wie und zu welchem Zweck Communities eingesetzt werden. Aus dieser Vielzahl an Möglichkeiten hat sich ein breites Spektrum diverser Typologisierungsmöglichkeiten virtueller Communities gebildet bspw. wie von Zupancic (1999, 44) vorgenommen nach der Zielgruppe der Community bzw. anhand der Konsumentenbedürfnisse, die die Mitglieder durch ihre Teilnahme befriedigen (Armstrong/Hagel III 1996, 135).

Um aus der Vielzahl bestehender potenzieller Untersuchungseinheiten systematisch virtuelle Communities auswählen zu können, besteht die Notwendigkeit, die verschiedenen Ausprägungen in Form eines **Klassifizierungsansatzes** darzustellen. Dazu bietet die Literatur unterschiedliche Vorschläge, die sich jedoch für die Untersuchungsthematik des Geschäftsmodells als nicht optimal erwiesen haben. Insofern wird zur Untersuchung des Geschäftsmodells eine Systematisierung anhand der Integration von Wertschöpfungsketten eingeführt. Den Anstoß zu diesem Ansatz bietet hierbei der Gedankengang von Timmers, ein Geschäftsmodell aus einer Wertschöpfungskette abzuleiten.



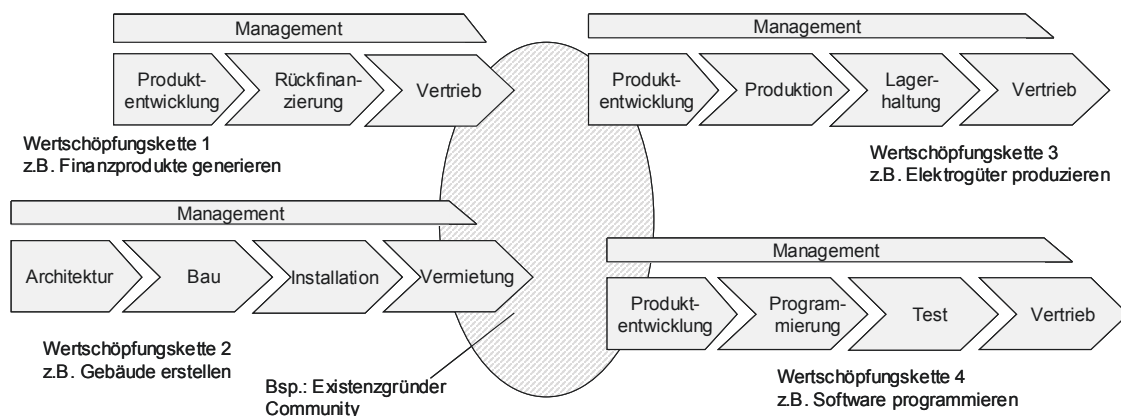
Ausgangspunkt ist die Überlegung, dass eine Community, ganz im Sinne von Hagel III/Armstrong (1997, 20), eine Art Bindeglied ist, das Menschen und Unternehmen zusammenführt. Allerdings wird hierbei der Bindegliedcharakter nicht auf den Marketinggedanken eingeengt, sondern auf die Integration von Wertschöpfungsketten erweitert. Das Geschäftsmodell einer virtuellen Community bezieht sich daher weniger auf den Charakter der Community, sondern darauf, welche realen Wertschöpfungsketten bzw. Kettenbestandteile durch eine virtuelle Community integriert werden.

Dabei lässt sich eine Unterscheidung in drei Grundtypen vornehmen: eine die Wertschöpfungsketten (1) verbindende, (2) vertiefende oder (3) abschließende Community.

### 2.4.1 Business to Business Communities

Eine verbindende Community dient dazu, Teile einzelner Wertschöpfungsketten oder untereinander abgeschlossene Wertschöpfungsketten miteinander zu verknüpfen. Subprozesse oder ineinander übergehende Inputprozesse werden durch virtuelle Communities zusammengeführt, indem sich die Teilnehmer der Community zu einem Thema zusammenfinden, das einerseits den Outputfaktor einer bestimmten Wertschöpfungskette darstellt und andererseits als Inputfaktor für einen weiteren Subprozess dient.

Folgende Grafik soll diese Input-Output-Beziehungen verdeutlichen:



**Abb. 4: Beispielhafte Darstellung einer verbindenden Community (Quelle: eigene Darstellung)**

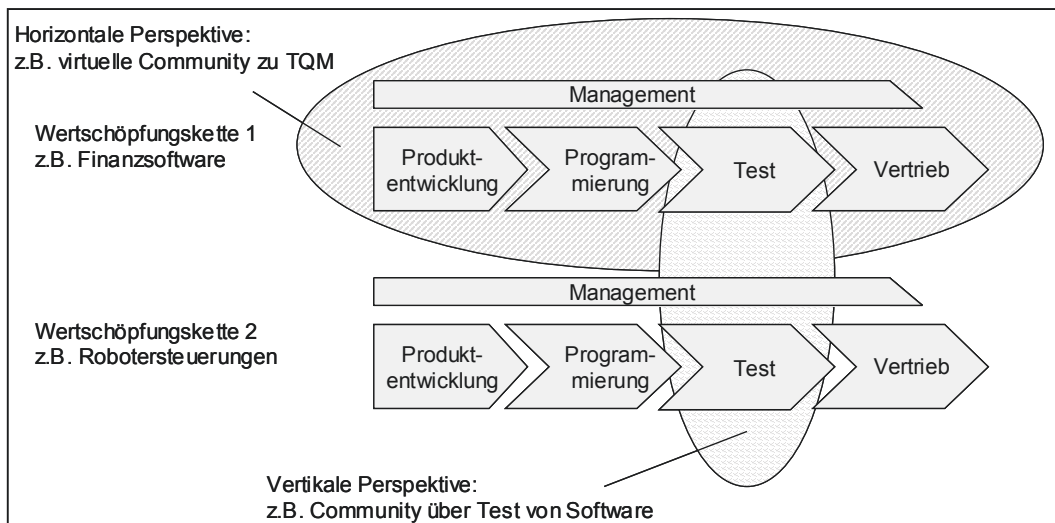
Das Beispiel einer Existenzgründer-Community zeigt, wie anhand einer Community Wertschöpfungsketten verbunden werden können. Hierbei sind verschiedene Wertschöpfungsketten (z.B. Finanzprodukte generieren, Gebäude erstellen etc.) bzw. mehrere Anbieter einer Wertschöpfungskette (Bank 1, Bank 2, etc.) miteinander kombinierbar. Eine verbindende Community nimmt insofern den Charakter eines **Brokers** an. Dabei sind Mitglieder unterschiedlicher Branchen hier aufgrund des gemeinsamen Bedürfnisses nach Existenzgründungsinfos über die virtuelle Community miteinander verbunden. Durch den Informationsaustausch können die Mitglieder effizient z.B. „den richtigen Venture Capitalisten“ oder „den optimalen Bauträger“ bestimmen, selbst wenn dieser nicht an der Kommunikation teilnimmt.

## 2.4.2 Unternehmensinterne Communities

Eine vertiefende Community dient dazu, einzelne Elemente oder eine gesamte Wertschöpfungskette in sich zu festigen und zu optimieren. Ziel ist es, mit Hilfe einer Community die Möglichkeit des Austauschs innerhalb einer Wertschöpfungskette bzw. innerhalb einzelner Elemente der Wertschöpfungskette zu schaffen. Den Rahmen einer vertiefenden Community bildet dabei ein eindeutig abgrenzbarer Bereich in der Wertschöpfungskette. Dieser „Bereich“ kann in zweierlei Dimensionen aufgefasst werden.

Zum einen ist dies eine eindeutig abgrenzbare Funktion bzw. ein Element der Wertschöpfungskette, die über mehrere Ketten oder gegebenenfalls auch über mehrere Unternehmen hinweg betrachtet wird. Dies entspricht einer **vertikalen Perspektive**. Zum anderen ist aus einer **horizontalen Perspektive** heraus denkbar, dass der eindeutig abgrenzbare Rahmen in der Regel den vom Unternehmen kontrollierten Teil der Wertschöpfungskette (im Extremfall die gesamte Wertschöpfungskette) betrifft. Die Einschränkung auf den von einem Unternehmen kontrollierten Teil der Wertschöpfungskette begründet sich aus der Vermutung, dass eine vertiefende Community in horizontaler Sichtweise über Unternehmensgrenzen hinweg eher den Charakter einer verbindenden Community annimmt.

Folgende Grafik stellt diese beiden Dimensionen dar:



**Abb. 5: Beispielhafte Darstellung einer vertiefenden Community (Quelle: eigene Darstellung)**

Obige Beispiele zeigen, wie mit Hilfe einer virtuellen Community Feedbackschleifen geschaffen werden, die es ermöglichen, sich über unterschiedliche Wertschöpfungskettenelemente hinweg (horizontal) bzw. über mehrere gleichartige Elemente hinweg (vertikal) auszutauschen und somit „best practices“ umzusetzen.

### 2.4.3 Business to Consumer (B2C) Communities

Eine abschließende Community hat das Ziel, finale Endstücke von Wertschöpfungsketten mit den Endanwendern des Outputs dieser Wertschöpfungsketten zu verbinden. Die Formulierung „finale Endstücke“ fokussiert eine abschließende Community auf den Endaspekt einer Wertschöpfungskette. Sie schließt daher diejenigen Wertschöpfungsketten aus, deren Endpunkte als Input neuer Wertschöpfungsketten dienen und die zusammen eine große Wertschöpfungskette bilden.

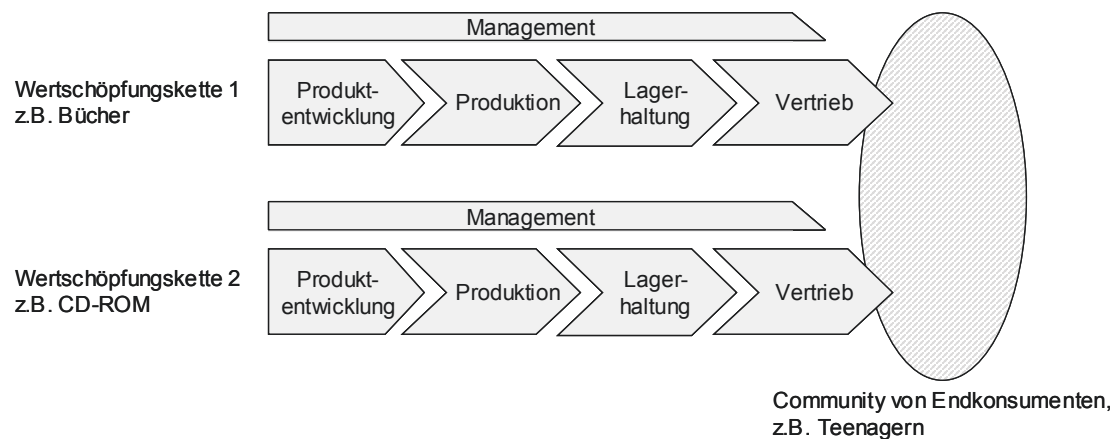
B2C Communities tragen im Regelfall einen vertikalen Charakter, d.h. mehrere, vom Produktionsinhalt her unterschiedliche Wertschöpfungsketten werden mit Hilfe einer Community zu einem einheitlichen Zweck verbunden. Allerdings sind auch Communities denkbar, in denen nur die Wertschöpfungskette eines einzelnen Unternehmens endet.

Das folgende Beispiel verdeutlicht zwei Elemente einer B2C Community:

Die Community ist der verlängerte Endpunkt der Wertschöpfungskette. Sie schafft die Verbindung aus dem kommerziellen, wertschöpfenden Sektor hin zum Endkonsumenten.

Die Vertriebsstufen der einzelnen Wertschöpfungsketten sind nur durch die Zielgruppe verbunden. Sie selbst sind durch die Community per se nicht verbunden. Vielmehr stehen sie untereinander in einem kompetitiven Verhältnis um die Gunst der Mitglieder.

Folgende Grafik verdeutlicht den Regelfall:



**Abb. 6: Beispielhafte Darstellung einer abschließenden Community (Quelle: eigene Darstellung)**

Eine Einteilung virtueller Communities nach ihrem Bindegliedcharakter realer Wertschöpfungsketten bietet eine Reihe von Vorteilen:

Durch den Fokus auf reale Wertschöpfungsketten wird der **kommerzielle Charakter** virtueller Communities betont. Aufgrund der Betrachtung der ein- und gegebenenfalls ausgehenden Wertschöpfungsketten ergeben sich für den Betreiber einer Community Ansatzpunkte, sich diesen Nutzen der Unternehmen (d.h. Betreiber der Wertschöpfungsketten) vergüten zu lassen.

Der Ansatz erleichtert die **Analyse des Geschäftsmodells** einer virtuellen Community. Durch die Betrachtung der ein- und ausgehenden Elemente der Wertschöpfungskette sowie des Bindegliedcharakters der Community ist es möglich, Zielgruppe, Rolle bzw. Nutzen der Akteure, externe Rahmenbedingungen etc. abzuleiten.

Des Weiteren betont der Ansatz den **Bindegliedcharakter** einer virtuellen Community. Eine virtuelle Community kann als ein kreatives Mittel zur Verbindung von Wertschöpfungsketten gesehen werden.

Durch eine Beschränkung auf drei Grundtypen ist der Ansatz **universell anwendbar**. Überschneidungen bzw. hybride Formen sind eher unwahrscheinlich.

Aus diesen Gründen wird eine Klassifikation virtueller Communities nach der Integration von Wertschöpfungsketten für die Auswahl der Fallstudien zu Grunde gelegt.

### 3. Analyse des Geschäftsmodells bestehender Communities

Bezugnehmend auf den beschriebenen Klassifizierungsansatz wird für jede dargestellte Ausprägung exemplarisch eine Fallstudie untersucht. Dies sind **wallstreet:online** (B2C Community), **Exporterra** (B2B Community) sowie **KECnetworking** der Infineon Technologies AG (unternehmensinterne Community).

Bei der Analyse der betrachteten Geschäftsmodelle handelt es sich um eine Zeitpunktbetrachtung (Stand Oktober 2001), deren dynamische Entwicklung lediglich durch einzelne Rück- bzw. Ausblicke angedeutet wird. Für die Datengewinnung wurden verschiedene Methoden der Primärforschung in Form von Befragungen und eigenen Beobachtungen angewandt. Des Weiteren wurde von den Firmen zur Verfügung gestelltes Sekundärmaterial ausgewertet.

#### 3.1 Fallstudie wallstreet-online

Die Unternehmensgründung der heutigen wallstreet:online AG ([www.wallstreet-online.de](http://www.wallstreet-online.de)) erfolgte im Januar 1998 mit der Intention, eine Informationsplattform für börseninteressierte Privatpersonen (semi-professionelle Nutzer) anzubieten.

Das Unternehmen ist in fünf Geschäftsfelder unterteilt. Im Geschäftsbereich Online Advertising erfolgt die Koordination aller Marketingaktivitäten, die selbst oder von dritten Unternehmen auf w:o geschaltet werden. Im Bereich Online Brokerage wird seit Ende 2000 durch die Tochtergesellschaft wallstreet:online Trading GmbH ([www.wotrading.de](http://www.wotrading.de)) in Zusammenarbeit mit der schwedischen Bank SEBdirect ein Online Brokerage angeboten. Im Geschäftsfeld E-commerce werden der Zielgruppe zusätzlich verschiedene finanzaffine Produkte über die eigene Finanzplattform angeboten. Hinzu

kommen die Geschäftsfelder Content Licencing & Applications sowie IT-Consulting & Programmierung. Content Licensing & Applications richtet sich an Geschäftskunden und befasst sich mit dem Verkauf der in der eigenen Wirtschaftsredaktion entstandenen Beiträge zur Börse. Seit April 2001 tritt die 100% Tochtergesellschaft brainwire GmbH ([www.brainwire.de](http://www.brainwire.de)) als Dienstleister im Bereich IT Consulting & Programmierung am Markt auf.

### **3.1.1 Externe Rahmenbedingungen**

w:o agiert in einem Markt für Unternehmensinformationen. Dieser bedient die Börsenteilnehmer mit den für ihre Investitionsentscheidungen notwendigen Informationen. Kennzeichnend für diesen Markt ist seine hohe Geschwindigkeit, da Informationen nahezu zeitgleich weltweit publiziert werden können und teilweise sogar von IT-Systemen autonom in Portfolioentscheidungen umgesetzt werden.

Wesentlicher Erfolgsfaktor von w:o ist die Innovatorenrolle im Verhältnis zu den etablierten Finanzdienstleistungsunternehmen im Internet. Durch den Fokus auf die Community als Kern des Unternehmens konnten Netzwerkeffekte und exponentielles Wachstum früh genutzt werden und somit die kritische Masse erreicht werden. w:o wählte eindeutig ein gutes „Timing“ am Markt, denn obwohl die Zielgruppe von Börseninteressierten schon 1998 sehr groß war, bestand zu diesem Zeitpunkt noch kein vergleichbares Angebot.

Weiterhin scheint die Benutzerführung und Technologie ein bedeutsamer Differenzierungsfaktor gegenüber Konkurrenten zu sein. Durch die Eigenentwicklung des Boards ist es möglich, kurzfristig auf die Bedürfnisse und Wünsche der Teilnehmer einzugehen und die Software dadurch kontinuierlich zu verbessern und zu erweitern.

### **3.1.2 Produkt- und Dienstleistungsmodell**

w:o hat sich über die Jahre hinweg durch eine kontinuierliche Erweiterung des Informationsangebots und die Ergänzung neuer Produkte und Dienstleistungen zu einem umfassenden Finanzportal entwickelt. Dabei steht die Community als verbindendes Element im Mittelpunkt und ermöglicht in allen Teilbereichen der Website die Möglichkeit einer Interaktion. Neben den Informationen, die w:o durch das Finanzportal der Community und den darin stattfindenden Diskussionen beisteuert, wird das Produkt Information auch durch die Mitglieder in den Chats und Boards generiert.

### **3.1.3 Akteursmodell**

Der Nutzen, den w:o selbst aus dem Betrieb der Community erzielt, ist im weiteren Sinne immer ein rein monetärer Nutzen. Einzelne dazwischengelegene Nutzenpositionen, wie bspw. die Generierung von Mitgliederprofilen oder den Aufbau eines Wissenspools zum Thema Börse, haben daher immer das übergeordnete Ziel, den Gewinn zu erhöhen.

Der primäre Nutzen der Mitglieder zeichnet sich durch einen schnellen, ortsungebundenen Austausch von Börseninformationen aus. Insbesondere das Kriterium der Schnelligkeit spielt hierbei eine entscheidende Rolle, da durch die allgemeine Börseneuphorie und das Aufkommen des Neuen Marktes verstärkt auch Mitglieder angezogen wurden, die versuchen, mit Aktien kurzfristige Gewinne zu realisieren. Konservative, eher langfristig agierende Anleger ziehen ihren Nutzen vorwiegend aus der Gelegenheit, sich mit anderen Mitgliedern ausführlich über Fundamentalanalysen und Geschäftsberichte zu unterhalten sowie detaillierte Informationsquellen von w:o hinzuzuziehen.

Der Hauptvorteil für Dritte, z.B. werbetreibende Unternehmen und Kooperationspartner, liegt in der über wallstreet:online erreichten Zielgruppe, die für jedes an der Börse befindliche Unternehmen potenzielle Investoren darstellt.

### **3.1.4 Erlösmodell**

Während die Grundfinanzierung von wallstreet:online über drei Venture-Capital-Geber ermöglicht wurde, erfolgt momentan die Refinanzierung des für die Nutzer kostenlosen Angebots durch eine Kombination verschiedener Erlösquellen, die jedoch überwiegend indirekter Art sind.

Die Haupteinnahmequelle ist hierbei die Bereitstellung der zielgruppenspezifischen Plattform an dritte Unternehmen zu Werbezwecken und Investor-Relations-Arbeit. Die zweitwichtigste und weiterhin an Bedeutung gewinnende Einnahmequelle ist der B2B Verkauf von Finanzinhalten und Anwendungen, die zum Großteil auch auf der eigenen Website veröffentlicht bzw. im Einsatz sind. Eher untergeordnete Bedeutung haben die aus Provisionen gewonnenen Einnahmen bzw. die von der Tochtergesellschaft brainwire GmbH erwirtschafteten Einnahmen durch IT Consulting & Programmierung. Direkte Erlöse entstehen w:o lediglich aus den Grundgebühren für die angebotenen Produkte und Dienstleistungen (Nachrichtenservice und Online Brokerage).

---

## **3.2 Fallstudie Exportterra GmbH**

Exportterra GmbH wurde im Oktober 2000, als rechtlich selbstständiges Unternehmen, aus einer Projektgruppe der BHF-Bank gegründet. Die Intention war eine Informations- und Kommunikationsplattform für alle, die sich beruflich mit Außenhandelsthemen beschäftigen, anzubieten. Initiator ist die BHF-Bank, die bereits Anfang 2000 insbesondere beim Mittelstand aufkommenden Bedarf an zuverlässigen Informationen für das Auslandsengagement erkannt und aufgegriffen hat.

Die B2B Plattform ging am 15. März 2001 online und bietet neben aktuellen Länderprofilen auch umfangreiche Recherchemöglichkeiten per Datenbankabfrage sowie Online-Angebote für Exportfinanzierungen, Transportversicherungen und Exportberatung. Im Mittelpunkt des Geschäftsmodells, das sich von der Umsetzung in einer frühen Phase des Lebenszyklus befindet, steht der Erfahrungsaustausch der Community-Mitglieder untereinander.

### **3.2.1 Externes Rahmenmodell**

Hinsichtlich des relativ jungen Marktes für Exportdienstleistungen im Internet sah sich Exportterra bei der Gründung wenigen Wettbewerbern ausgesetzt und erhoffte sich bei einem wachsenden Markt somit eine Vorreiterrolle („First-mover-advantage“). Ein vergleichbares Informationsangebot, wenn auch mit einer unterschiedlichen Intention, bieten in diesem Bereich ursprünglich staatliche Institutionen an. Diese traditionellen Anbieter von Exportinformationen, bspw. die IHK bzw. spezielle Zeitschriften, genießen daher ein hohes Vertrauen der Nutzer.

Im Bereich der externen Rahmenbedingungen der Community zeigt sich zudem eine weitere Barriere. So zeichnet sich die Zielgruppe des Mittelstandes generell durch eine konservative Haltung gegenüber den Möglichkeiten einer Community aus. Zum einen ist dies durch technische Rahmenbedingungen (bspw. veraltete Browser) und Aversionen der Teilnehmer zu begründen. Daneben bestehen eine Unsicherheit im Umgang mit neuen Medien, Sicherheitsbedenken sowie weitere unternehmensstrategische Aspekte, die die Mitglieder davon abhalten, an der Community teilzunehmen und ihr Wissen mit anderen auszutauschen.



### **3.2.2 Produkt- und Dienstleistungsmodell**

Bei dem Produkt- und Dienstleistungsmodell ist eine Berücksichtigung der früheren Phase der Community notwendig. Um möglichst viele Mitglieder von Exporterra überzeugen zu können, kommt insbesondere den von Exporterra angebotenen Informationen und Dienstleistungen eine große Bedeutung zu. Zur Bereitstellung eines umfassenden Angebots hat Exporterra daher zahlreiche Kooperationen mit Banken im Bereich der Exportfinanzierung und mit Versicherungen aufgebaut.

Mit fortschreitender Etablierung der Community werden die Informationen an Bedeutung gewinnen, die von den Mitgliedern in den Foren und Chats bereitgestellt werden. Insbesondere im Bereich der Länderinformationen besteht ein großes Potenzial, durch die Erfahrungen der einzelnen Mitglieder zusätzlich Insiderinformationen zu gewinnen und diese durch den Austausch und die Interaktion untereinander zu vermehren.

Die Bereitstellung der technischen Lösung der Community und der Informationen als Produkt stellt die originäre Dienstleistung von Exporterra für alle teilnehmenden Akteure dar. Daneben stehen dem Mitglied weitere Dienstleistungen im Bereich von Datenbankrecherchen oder der Vermittlung von Experten zur Verfügung.

### **3.2.3 Akteursmodell**

Der Nutzen von Exporterra ist in erster Linie monetärer Art. Untergeordnete Nutzenpositionen, wie z.B. der Aufbau von Länderinformationen sind nur ein Mittel, um dem Hauptziel, der Gewinnmaximierung, einen Schritt näher zu kommen.

Die Mitglieder sehen, nach eigenen Angaben, ihren Hauptnutzen in der ausführlichen Informationsmöglichkeit im Bereich der Länderinformationen. Dies ist insbesondere beim Mittelstand erfolgskritisch, da er im Vergleich zu Großunternehmen nicht auf eine Niederlassung vor Ort oder internationale Mitarbeiter zurückgreifen kann. Weiterhin profitieren die Mitglieder von der kostengünstigen Recherchemöglichkeit.

Die Kooperationspartner profitieren von der Vermittlung ihrer Dienstleistungen oder Produkte durch Exporterra. Dies eröffnet ihnen neben einem zusätzlichen Absatzweg weiterhin den kostengünstigen Zugang zu einer für sie attraktiven Zielgruppe.

### **3.2.4 Erlösmodell**

Die BHF-Bank AG, innerhalb derer auch die Initiierung und erste Entwicklung der Geschäftsidee stattfand, ist der Hauptinvestor von Exporterra. Die Haupteinnahmequellen waren in der Anfangsphase vorwiegend direkter, transaktionsunabhängiger Natur in Form monatlicher Mitgliederbeiträge. Diese Erlöse sichern der Community einen planbaren, kontinuierlichen Zahlungsstrom. Neben dieser Grundgebühr entstehen Exporterra zusätzlich transaktionsabhängige Erlöse im Bereich der Recherche und der Provisionen.

## **3.3 Fallstudie KECnetworking**

KECnetworking (Knowledge Exchange Networking) ist eine unternehmensinterne Community der im April 1999 aus der Siemens Halbleiterfabrik entstandenen Infineon Technologies AG. Die Zielgruppe von KECnetworking sind daher ausschließlich Mitarbeiter der weltweit verteilten Produktionsstätten von Infineon. Infineon gehört zu den zehn führenden und am schnellsten wachsenden Halbleiterherstellern.

### **3.3.1 Externes Rahmenmodell**

Der Markt der Halbleiterindustrie ist trotz seiner starken Schwankungen über einen längeren Zeitraum betrachtet durch ein starkes Marktwachstum gekennzeichnet. Aufgrund des schnelllebigen und sehr kompetitiven Marktes sind bestehende Technologien nicht notwendigerweise eine Quelle nachhaltigen Wettbewerbsvorsprungs. Die international zunehmenden Wettbewerbskräfte legen daher verstärkt einen Erfolgsdruck auf Infineon.

Die Notwendigkeit des Einsatzes von KECnetworking, einem Netzwerk mehrerer KEC-Communities, wurde bei Infineon sowohl aus internen als auch aus externen Rahmenbedingungen abgeleitet. Neben dem schnellen und kompetitiven Wettbewerb sieht sich Infineon weiteren internen Herausforderungen gegenübergestellt. So wurde durch andauernde Restrukturierungsprozesse sowie den Aufbau neuer Produktionsstätten die Diffusion des weltweit verteilten Wissens über informelle, persönliche Netzwerke erschwert. Dies führte bei dem komplexen und wissensintensiven Produktionsprozess für Chips zu Problemen.

Diese Adressierung eines realen Problems bei Infineon förderte die Akzeptanz von KECnetworking als Erfolgsfaktor positiv. Dadurch konnte Infineon gewährleisten, dass die notwendige Aufmerksamkeit unter den Mitarbeitern, insbesondere auch des Managements, auf das Projekt gelenkt wurde. Die realisierten Produktivitätsverbesserungen und Erfolge führen den Mitgliedern das Potenzial vor Augen und fördern dadurch die Motivation weiterer Mitarbeiter, sich in einer Community zu engagieren.

### **3.3.2 Produkt- und Dienstleistungsmodell**

Infineon bietet den Community-Mitgliedern auf den zentral editierten bzw. durch Mitglieder veränderbaren Webseiten eine Vielfalt an Informationen, die ihre Arbeit unterstützen. Während die Mitglieder bereits bei diesen Elementen die vorgegebenen Webseiten durch ihr eigenes Wissen ergänzen, erfolgt die Generierung von Informationen als Produkt seitens der Mitglieder v.a. in den Diskussionsforen zu konkreten Problemen und Fragestellungen.

Die Dienstleistung besteht für die Mitarbeiter in erster Linie in der Bereitstellung der Informations- und Kommunikationsplattform zum Wissensaustausch im Intranet sowie der Organisation der Begleitaktivitäten der Community, wie bspw. face-to-face-Treffen, Workshops und Experten-Chats. Hinzu kommt die Ausstattung mit den technischen Rahmenbedingungen für einen kontinuierlichen Wissensaustausch via Email, Telefon- und Videokonferenzen sowie virtueller synchroner Kollaboration mit MS Netmeeting.

### **3.3.3 Akteursmodell**

Der Nutzen für einen Sponsor ergibt sich aus den Ergebnissen der Community, die er als Gegenleistung erhält. Bei KECnetworking hat der Geschäftsbereich einen indirekt monetären Nutzen, der sich insbesondere aus der Steigerung der Produktivität und Optimierung der Produktionsprozesse ergibt. Zudem fördert der Aufbau eines unternehmensweiten Netzwerkes den Wissensaustausch, der eine Vermehrung von Wissen begünstigt.

Der Nutzen der Mitglieder zeigt sich in zweierlei Hinsicht. Arbeitsbedingt erfahren die Teilnehmer durch die Mitgliedschaft eine Unterstützung bei ihrer täglichen Arbeit. Zudem ergibt sich ein persönlicher Nutzen aus der Gelegenheit, innerhalb dieser Gemeinschaft durch die eigenen Beiträge und das Engagement eine Reputation zu erwerben und dadurch die persönlichen Karrieremöglichkeiten zu beschleunigen.

---

### **3.3.4 Erlösmodell**

Die gesamte Finanzierung von Aufbau, Betrieb und Weiterentwicklung einer CoP erfolgt über den Sponsor der Community, der alle anfallenden Kosten der Community trägt. Bei Infineon herrscht eine unternehmensinterne Grundhaltung, dass die Community an sich selbst keine unmittelbaren Erlöse erwirtschaften muss, bspw. in Form von internen Verrechnungspreisen für die Inanspruchnahme bestimmter Leistungen. Eine Wertschöpfung der Community erfolgt hingegen durch Erlöse im weiteren Sinne. Diese können sowohl durch Kosten- und Zeiteinsparungen bei den unterschiedlichen Projekten, als auch durch Effizienzsteigerungen der einzelnen Mitglieder bei ihrer täglichen Arbeit realisiert werden. Langfristig betrachtet erfolgt dadurch eine Erhöhung der Profitabilität, die sich positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit der Firma insgesamt auswirkt.

## **4. Auswertung der Fallstudien und Überarbeitung des generischen Architekturrahmens**

### **4.1 Zusammenfassung und Gegenüberstellung der Fallstudien**

Aus den drei Fallstudien sollen nun die einzelnen Partialmodelle übersichtsartig gegenübergestellt werden. Ziel ist es, Merkmale zu identifizieren, die für das Geschäftsmodell virtuelle Community besonders konstituierend sind. Um daraus einen Impuls für weitere Forschungen zu geben, werden die wichtigsten Erkenntnisse in zehn (ungeprüfte) Thesen überführt.

### 4.1.1 Analyse des externen Rahmenmodells

Externes Rahmenmodell	wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Marktbedingungen</b>	Hochdynamisch, global	Mitteldynamisch, lokal	Hochdynamisch, global
<b>Wettbewerber</b>	Wenige, eher im Online-Sektor	Einige, v.a. Offline-, aber auch Online-Sektor	Keine Wettbewerber in Bezug auf die Community
<b>Rechtliche Rahmenbedingungen</b>	Mittel (Wertpapierhandelsgesetz)	Mittel (BGB, Signaturgesetz)	Mittel (Arbeitnehmerrechte)
<b>Technologische Rahmenbedingungen</b>	Wenig einengend	Mittel bis stark einengend	Wenig einengend

**Tab. 2: Gegenüberstellung der Ausprägungen des externen Rahmenmodells**  
(Quelle: eigene Darstellung)

Bezüglich der **Marktbedingungen** kann der Rückschluss gezogen werden, dass ein dynamisches und globales Umfeld das Wachstum begünstigen.<sup>1</sup> Hinsichtlich der **Wettbewerbssituation** und der **rechtlichen Rahmenbedingungen** erlaubt die Analyse jedoch keine eindeutigen Schlüsse. Daher bezieht sich These 1 (T1) auf den ersten Sachverhalt:

**T1:** Je dynamischer und globaler das Wettbewerbsumfeld ist, desto förderlicher wirkt sich dies auf das Wachstum einer Community aus.

Der vierte Bereich betrifft die **technologischen Rahmenbedingungen**. Hier zeigt die Fallstudie Exporterra, dass die Technik-Aversion und -Ausstattung der Nutzer ein bedeutender „Hemmschuh“ in der Entwicklung einer Community ist. Insofern wird These 2 aufgestellt:

**T2:** Je weniger die technologischen Rahmenbedingungen einengend wirken, desto wahrscheinlicher ist eine positive Entwicklung einer virtuellen Community.

---

<sup>1</sup> Hierbei wird unterstellt, dass w:o und KECnetworking zum vergleichbaren Zeitpunkt ein rascheres Wachstum als Exporterra aufweisen.

### 4.1.2 Analyse des Strategiemo­dells - Teil I: Strategieentwicklung

Die Übereinstimmung hinsichtlich der **strategischen Intention** ergibt sich letztlich aus dem Fokus auf kommerzielle Communities und ist daher kein besonderes Kennzeichen. Da sich die **Zielgruppe** mit B2C, B2B und B2E letztlich aus dem vorgegebenen Systematisierungsansatz ergibt, bietet sie keine besonderen Erkenntnisse.

Strategieentwicklung	wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Strategische Intention</b>	Kommerzielles Interesse	Kommerzielles Interesse	Kommerzielles Interesse
<b>Zielgruppe</b>	B2C	B2B	B2E
<b>Wettbewerbsstrategie</b>	Innovatorenrolle	Innovatorenrolle	N/a
<b>Eingesetzte Technologie</b>	v.a. Eigenentwicklung	v.a. Eigenentwicklung	v.a. Eigenentwicklung

**Tab. 3: Gegenüberstellung der Ausprägungen der Strategieentwicklung (Quelle: eigene Darstellung)**

Bedeutsam ist jedoch die Feststellung, dass die **Wettbewerbsstrategie** bei der Gründung eine Innovatorenrolle ist. Dies stimmt mit der herrschenden Meinung im Strategiemanagement überein, dass ein Unternehmen nicht über „Mee-too“-Strategien in einen Markt eintreten kann, sondern sich gegenüber den Konkurrenten differenzieren muss. Insofern wird These 3 aufgestellt:

**T3:** Ein Geschäftsmodell muss als Antwort auf die bestehenden und potenziellen Wettbewerber innovatorische Züge tragen („First-mover-advantage“), um erfolgreich am Markt bestehen zu können.

Im Bereich der **Technologie** zeigt sich ein überraschendes Ergebnis. Die drei Unternehmen bevorzugen weitgehend Eigenentwicklungen. Dies steht in Gegensatz zu den Empfehlungen von Hagel III/Armstrong (1997b, 190f.), die davon abraten, Technologien selbst zu entwickeln. Es folgt daher These 4:

**T4:** Zeitaspekte durch Standardsoftware können die Vorteile von Eigenentwicklungen bei Communities (Bedienerfreundlichkeit, Flexibilität in der Anpassung etc.) nicht überwiegen.

### 4.1.3 Analyse des Strategiemo­dells – Teil II: Operatives Marketing

Operatives Marketing		wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Bekanntmachung</b>	<b>Medien</b>	Offline und Online	Offline	Offline und Online
	<b>Art</b>	Werbung Virales Marketing	PR-Arbeit Multiplikatoren	Virales Marketing Publikationen
<b>Teilnahmeförderung</b>		Keine externen Anreize	Kostenlose Logins	Intrinsische Motivation
<b>Kundenbindung</b>		Benutzerfreundlichkeit Individualisierung der Information Reale Treffen Vertrauensbildende Maßnahmen Befragungen	Befragungen Newsletter Individualisierung der Information Offline-Tätigkeiten	Integration der Mitglieder Reale Treffen Vertrauensbildende Maßnahmen

**Tab. 4: Gegenüberstellung der Ausprägungen des operativen Marketings (Quelle: eigene Darstellung)**

Besonders auffallend bei der Analyse ist, dass zur **Bekanntmachung** einer Community die Mund-zu-Mund-Propaganda einen zentralen Stellenwert einnimmt. Eine **Teilnahmeförderung** ergibt sich insbesondere aus der intrinsischen Motivation der Mitglieder. Diese Erkenntnisse führen zur These 5:

**T5:** Unerlässlich für die Bekanntmachung einer Community ist der Anstoß einer Mund-zu-Mund-Propaganda sowie die Förderung intrinsischer Motivation der Mitglieder.

Die angewendeten **Kundenbindungsmaßnahmen** decken eine breite Skala ab. Die drei Fallstudien zeigen jedoch ein interessantes Merkmal: Offline-Tätigkeiten (Messen, Stammtische, Meetings) runden das Konzept der virtuellen Community ab und stellen offenbar einen häufig verwendeten Aspekt der Kundenbindung dar. Dies wird in These 6 aufgegriffen:

**T6:** Eine Kundenbindung kann nur über eine Vielzahl einzelner Maßnahmen erfolgen, deren Mittelpunkt die Integration von realen Treffen der Mitglieder bildet.

#### 4.1.4 Analyse des Produkt- und Dienstleistungsmodells

Produkt- und Dienstleistungsmodell		wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Information als Produkt</b>	<b>Arten</b>	Themenaffin	Themenaffin	Themenaffin
	<b>Bedeutung</b>	Hoch	Hoch	Hoch
<b>Produkte i.e.S.</b>	<b>Arten</b>	Themenaffin	N/a	N/a
	<b>Bedeutung</b>	Relativ gering	N/a	N/a
<b>Dienstleistungen</b>	<b>Arten</b>	Themenaffin und -fern	Themenaffin	Themenaffin
	<b>Tiefe</b>	Hoch	Mittel	Mittel - Niedrig

**Tab. 5: Gegenüberstellung der Ausprägungen des Produkt- und Dienstleistungsmodells (Quelle: eigene Darstellung)**

Bei dieser Gegenüberstellung zeigen sich zwei Konsistenzen: Zum ersten ist das Geschäftsmodell der virtuellen Community **stark dienstleistungsgeprägt**. Produkte im engeren Sinne nehmen in allen drei Fallstudien eine geringe Bedeutung ein. Zum zweiten stehen bislang **themenaffine** Dienstleistungen im Vordergrund. Die Fallstudie w:o zeigt, dass ein Trend hin zu **themenfernen** (aber zielgruppenaffinen) Dienstleistungen besteht. Daraus folgt These 7:

**T7:** Das Geschäftsmodell einer virtuellen Community ist primär dienstleistungsfokussiert und ergänzt zu themenaffinen auch themenferne Dienstleistungen.

#### 4.1.5 Analyse des Akteursmodells

Bei den **Betreibern** zeigt sich zunächst ein konsistenter Fokus auf den monetären Nutzen, der letztlich nur den Fokus der Arbeit auf kommerzielle Communities widerspiegelt.

Hinsichtlich der **Mitglieder** und **Dritter** ist kein eindeutiges Muster zu erkennen. Aus der Vielzahl der dargestellten Nutzenpositionen zeigt sich allerdings eine bedeutsame



Akteursmodell		wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Betreiber</b>		Monetärer Nutzen (Gewinne)	Monetärer Nutzen (Gewinne)	Monetärer Nutzen (Kosteneinsparung, Effizienz)
<b>Mitglieder</b>		Schneller Informationsaustausch  Zentraler „Point of Interest“ für alle angrenzenden Bereiche  Eigene Bedürfnisbefriedigung	Zentraler „Point of Interest“ für alle Bereiche  Kostenersparnis  Unabhängigkeit der Informationen	Arbeitseffizienz  Netzwerk  Karrieremöglichkeiten
<b>Dritte</b>	<b>Nutzen</b>	Absatzkanal  Investor Relation Arbeit  Imagemarketing	Absatzkanal	Skaleneffekte der Dienstleister
	<b>Anzahl</b>	Viele	Mittel - viele	Wenige

**Tab. 6: Gegenüberstellung der Ausprägungen des Akteursmodells (Quelle: eigene Darstellung)**

Erkenntnis: Für alle Akteure einer Community ist ein starker wahrgenommener Nutzen unabdingbar. Insofern wird These 8 aufgestellt:

**T8:** Der Erfolg einer virtuellen Community ist positiv mit dem wahrgenommenen Nutzen der einzelnen Akteure korreliert.

#### 4.1.6 Analyse des Erlösmodells

Die Analyse zeigt hinsichtlich der **Grundfinanzierung** keine besonderen Erkenntnisse. Interessant ist vielmehr, dass die Fallstudien bezüglich der **Erlöse i.e.S.** jeweils Kombinationen mehrerer Erlösquellen verwenden. Letzteres wird in These 9 aufgegriffen:

**T9:** Die Kombination verschiedener Erlösformen sichert das Unternehmen gegenüber kurzfristigen Schwankungen ab und minimiert dadurch sein finanzielles Risiko.

Erlösmodell		wallstreet:online	Exporterra	KECnetworking
<b>Grundfinanzierung</b>		Extern (Venture Capital)	Intern / Extern (Tradit. Beteiligungsfinanzierung)	Intern (Sponsoring, Kostenübernahme)
<b>Erlöse i.e.S.</b>		Verschiedene, primärindirekte Quellen	V.a. direkte Quellen	N/a
<b>Kostenstruktur</b>	<b>Primäre Kosten</b>	Personalkosten (Content, IT) Marketingkosten	Personalkosten IT-Kosten Marketingkosten	Personalkosten IT-Kosten Kosten für Meetings
	<b>Entwicklung</b>	Marketing sinkend	Marketing steigend	IT-Kosten sinkend, aufgrund Skaleneffekte

**Tab. 7: Gegenüberstellung der Ausprägungen des Erlösmodells (Quelle: eigene Darstellung)**

Hinsichtlich der **Kostenstruktur** zeigt sich, dass Personal- und Marketingkosten eine große Rolle spielen. Eine Aussage über deren absolute oder relative Höhe kann allerdings aus den Fallstudien nicht gewonnen werden. Dies führt zur folgenden These 10:

**T10:** Eine virtuelle Community erfordert hohe Investitionen in Personal und Marketing.

**Zusammenfassend** zeigen sich somit trotz der geringen Anzahl an Fallstudien einige Elemente, die auf grundlegende Merkmale des Geschäftsmodells virtuelle Community hindeuten. Die Aufstellung von Theorien aus einzelnen Fallstudien stellt eine bottom-up Vorgehensweise dar, deren Zielsetzung weniger die Repräsentativität ist, als vielmehr das detaillierte Verständnis einzelner Einheiten (Eisenhardt 1989, 534/547). Daher müssen die aufgestellten Thesen durch eine repräsentativere Anzahl an Untersuchungseinheiten in weiteren Forschungen überprüft und empirisch abgesichert werden.

Nr These:	
1	Je dynamischer und globaler das Wettbewerbsumfeld ist, desto förderlicher wirkt sich dies auf das Wachstum einer Community aus.
2	Je weniger die technologischen Rahmenbedingungen einengend wirken, desto wahrscheinlicher ist eine positive Entwicklung einer virtuellen Community.
3	Ein Geschäftsmodell muss als Antwort auf die bestehenden und potenziellen Wettbewerber innovatorische Züge tragen („First-mover-advantage“), um erfolgreich am Markt bestehen zu können.
4	Zeitaspekte durch Standardsoftware können die Vorteile von Eigenentwicklungen bei Communities (Bedienerfreundlichkeit, Flexibilität in der Anpassung etc.) nicht überwiegen.
5	Unerlässlich für die Bekanntmachung einer Community ist der Anstoß einer Mund-zu-Mund-Propaganda sowie die Förderung intrinsischer Motivation der Mitglieder.
6	Eine Kundenbindung kann nur über eine Vielzahl einzelner Maßnahmen erfolgen, deren Mittelpunkt die Integration von realen Treffen der Mitglieder bildet.
7	Das Geschäftsmodell einer virtuellen Community ist primär dienstleistungsfokussiert und ergänzt zu themenaffinen auch themenferne Dienstleistungen.
8	Der Erfolg einer virtuellen Community ist positiv mit dem wahrgenommenen Nutzen der einzelnen Akteure korreliert.
9	Die Kombination verschiedener Erlösformen sichert das Unternehmen gegenüber kurzfristigen Schwankungen ab und minimiert dadurch sein finanzielles Risiko.
10	Eine virtuelle Community erfordert hohe Investitionen in Personal und Marketing.

**Tabelle 8: Zusammenfassung der 10 Thesen zum Geschäftsmodell virtuelle Community (Quelle: eigene Darstellung)**

## 4.2 Modifikation des generischen Architekturrahmens

Allgemein kann die Aussage getroffen werden, dass sich der aus der Theorie abgeleitete, generische Architekturrahmen in den drei Fallstudien als sehr praktikabel erwiesen hat. Mit seiner Hilfe ist es möglich, die wesentlichen Dimensionen eines Geschäftsmodells übersichtlich aufzuarbeiten. Trotzdem erscheint es notwendig, insbesondere das Partialmodell „Erlösmodell“ in seiner Zusammensetzung geringfügig zu modifizieren. Weiterhin hat sich gezeigt, dass im generischen Architekturrahmen in

seiner bisherigen Form den Aspekten der Dynamik und Komplexität mehr Gewicht beigemessen werden sollte.

#### 4.2.1 Weiterentwicklung des Erlösmodells

##### *(a) Kombination verschiedener Erlösformen*

Wie bereits Armstrong/Hagel III (1996, 139) vermuteten, konzentrieren sich auch die untersuchten Communities (v.a. w:o und Exporterra) nicht auf einzelne Erlösquellen, sondern wählen aus dem breiten Spektrum an indirekten und direkten Erlösformen verschiedene **Kombinationen** aus. Dies hilft den Unternehmen, ihre Erlösströme zu optimieren und sich gegenüber kurzfristigen Schwankungen in den einzelnen Bereichen abzusichern (Albers et al. 2000, 14f.). Insofern wird die klare Trennung in direkte und indirekte Erlöse zugunsten einer allgemeineren Betrachtung, die Kombinationen aus direkten und indirekten Erlösen darstellt, aufgegeben.

##### *(b) Verbindung des Erlös- mit dem Nutzenmodell*

Das Erlösmodell in seiner derzeitigen Fassung fokussiert sich im wesentlichen darauf, dass eine Community durch die Erlöse als eigenständige Einheit wirtschaftlich handlungsfähig ist. Sie muss zumindest ihre Kosten decken, besser noch Gewinne erzielen. Der Betrieb einer Community muss sich in direkt zurechenbaren Erlösen niederschlagen.

Die Fallstudie KECnetworking zeigt, dass diese direkte Beziehung in der Praxis nicht unbedingt gegeben ist. Im Falle von KECnetworking erfolgt die Erlösgenerierung lediglich indirekt durch eine Kosteneinsparung bzw. eine Steigerung der Effizienz der Mitarbeiter, was im weiteren Sinne Erlöse schafft. Merz (2001) spricht an dieser Stelle davon, dass die Communities zu einem das Marketing und andere Business-Aktivitäten unterstützenden Instrument werden, deren Erlösgenerierung somit an anderer Stelle erfolgt. Bereits Armstrong/Hagel III (1996, 138) gehen auf diese indirekte Form der Wertschöpfung ein, indem sie die Nutzung von „**Advantages of synergies**“, bspw. durch Kostensenkungen beim Kundenservice als eine Art der Erlösgenerierung betrachten. Im Sinne eines strategischen Marketings kann dadurch natürlich auch eine Differenzierung gegenüber den Wettbewerbern und eine Kundenbindung erzielt werden. Dieser Blickwinkel wird allerdings im generischen Architekturrahmen vernachlässigt und muss daher im Erlösmodell nachträglich ergänzt werden.

(c) *Substitution des Elements „Kostenstruktur“ durch ein Community Controlling*

Die Untersuchung des Elements „Kostenstruktur“ hat in der Praxis wenig Erfolg gezeigt. Die ursprüngliche Intention einer Darstellung der Kosten, um weitere Informationen über ein erfolgreiches Kostenmanagement zu erhalten, scheiterte an der praktischen Anwendung. Daher empfiehlt es sich, dieses Element aus dem generischen Architekturrahmen herauszunehmen bzw. es durch ein umfassenderes Element, dem **Community-Controlling**, zu ersetzen. Diese Controlling-Funktion übernimmt die Überwachung des Erfolges und trifft ggf. Maßnahmen um eine Zielabweichung zu korrigieren (Paul/Runte 2000, 134). Aus Sicht der Autoren wäre bei einem solchen Community-Controlling eine detaillierte Gegenüberstellung der Kosten und Erlöse im Sinne einer Einzelkostenrechnung wünschenswert. Sie räumen aber ein, dass dies häufig nur schwer umsetzbar ist. Als Gründe hierbei nennen sie Zurechnungsschwierigkeiten, Wechselwirkungen mit anderen Instrumenten sowie zeitliche Verzögerung in der Wirkung.

Aus diesen Gründen wird auf den Ansatz eines Community-Controllings von Cothrel (2000b) eingegangen, der auf einer weniger aggregierten Ebene drei Bereiche zur Messung des Erfolges einer virtuellen Community vorschlägt. Dies sind die *ökonomische* Ebene, die *inhaltliche* Ebene sowie die *Lebendigkeit* der Community. Über diese drei Ebenen stellt er die grundlegende Voraussetzung für die Messbarkeit einer Community: Eine klare Zieldefinition seitens der Unternehmen.

- Die Messung der **ökonomischen Ebene** erfolgt anhand der Kennzahl RoI (Return on Investment).
- Die **inhaltliche Ebene** wird anhand der qualitativen Ergebnisse der Community gemessen, wie bspw. der Qualität einer bestimmten Information, nachdem sie mehrfach diskutiert und von unterschiedlichen Quellen bewertet wurde. Sie ist direkt mit dem RoI verbunden, denn die am besten geeignete Möglichkeit, die qualitativen Ergebnisse der Community zu messen, ist es, die Zahlungsbereitschaft von Dritten (bzw. der Sponsor bei KECnetworking) hinsichtlich der Zweitverwendung der Information zu ermitteln.
- Die **Lebendigkeit** beschreibt das Volumen der Aktivitäten, die innerhalb einer Community stattfinden, sowie die Intensität der Teilnahme seitens der Mitglieder. Auch sie ist direkt mit dem RoI verbunden und kann dadurch finanziell

---

operationalisiert werden, indem sie direkt mit der Zahlungsbereitschaft von Werbetreibenden bzw. von Sponsoren verbunden wird.

Diese drei Ebenen bieten erste Anhaltspunkte für folgende Untersuchungen, müssen jedoch vor einer ersten Anwendung weiter ausgebaut und differenziert werden.

Angesichts der Vielzahl an gescheiterten bzw. erfolglosen virtuellen Communities in der Praxis ist es generell verwunderlich, dass das Thema des Community-Controllings in der vorhandenen Literatur bisher nur geringen Niederschlag gefunden hat.<sup>1</sup>

#### 4.2.2 Begegnung der Komplexität von Geschäftsmodellen

Bei der Analyse der Unternehmen hat sich gezeigt, dass die verstärkte Tendenz zu Geschäftsmodellen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Funktionalitäten (insbesondere im Falle von w:o) eine überschaubare Darstellung kaum ermöglicht. Um dieser Komplexität im Vorfeld zu begegnen, wurde eine Untergliederung des Geschäftsmodells in Partialmodelle (z.B. Externes Rahmenmodell) vorgeschlagen, innerhalb derer einzelne Elemente (z.B. Markt, Wettbewerber) vertieft betrachtet werden. Diese Entscheidung führt dazu, dass die Interdependenzen in der durchgeführten Analyse nicht ausreichend berücksichtigt werden konnten, deren erfolgreiches Zusammenspiel gerade die positiven Synergieeffekte einer virtuellen Community ermöglichen.

Diesem Manko kann man begegnen, indem man für Untersuchungen, bei denen sich ein Unternehmen in mehrere Geschäftsbereiche aufteilen lässt, einzelne Partial-Geschäftsmodelle gezielt segmentiert und getrennt betrachtet. Diese Partial-Geschäftsmodelle werden wiederum durch „Verbindungsmodelle“ zu einem „**Meta-Geschäftsmodell**“ verknüpft. Diese Vorgehensweise erlaubt, Komplexität einerseits durch kleinere Systeme abzubauen und andererseits Synergieeffekte in einem Meta-Geschäftsmodell übersichtlich darzustellen. Mit Hilfe des Verbindungsmodells lassen sich die Interdependenzen der einzelnen Partial-Geschäftsmodelle übersichtlich darstellen.

---

<sup>1</sup> Eine Anlehnung kann hier jedoch auch an die vorhandene Literatur zum E-commerce-Controlling bzw. Web-Controlling, bspw. an Heine (2001), erfolgen.

### 4.2.3 Integration der Dynamik in Geschäftsmodelle

Der entwickelte generische Architekturrahmen stellt in seiner eigentlichen Form eine rein statische Abbildung des Geschäftsmodells der virtuellen Community dar. Angesichts der beschriebenen Dynamik, die sich insbesondere aus dem raschen technologischen Wandel ergibt, scheint dies für die Praxis nicht ausreichend.

Insofern besteht die Notwendigkeit, den Architekturrahmen um eine dynamische Komponente zu erweitern. Hierzu finden sich in der Literatur jedoch bislang nur sehr wenige Anmerkungen. So schlagen Rentmeister/Klein (2001, 360f.) vor, den kontinuierlichen Anpassungsprozess mit Hilfe softwaregestützter Modellierung abzubilden. In der praktischen Umsetzung würde dies bedeuten, dass neben einer Momentaufnahme des Geschäftsmodells versucht wird, weitere Entwicklungsmöglichkeiten zu erfassen und in einzelnen sequentiellen Geschäftsmodellen (zu den Zeitpunkten  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  etc.) abzubilden. Diese könnten dann in einem Computermodell in ihrer Entwicklung dargestellt werden.

Eine solche Vorgehensweise würde den generischen Architekturrahmen als solchen nicht berühren, da die einzelnen Partialmodelle dieselben bleiben. Es wird lediglich versucht, mehrere solcher Geschäftsmodelle hintereinander abzubilden.

## 5. Geschäftsmodell virtuelle Community – Fazit und Ausblick

In dem vorliegenden Beitrag wurde das Geschäftsmodell virtuelle Community theoretisch vorgestellt und anhand dreier Fallstudien exemplarisch hinsichtlich seiner konkreten Ausprägung in der Praxis untersucht. Bei der Untersuchung der theoretischen Fundierung hat sich zunächst gezeigt, dass es in der vorhandenen Literatur trotz der Vielzahl unterschiedlicher Quellen keine hinreichende Definition gibt, um das Geschäftsmodell virtuelle Community in seiner Gesamtheit abzubilden. Daher wurde für den Zweck dieses Artikels, basierend auf der Gegenüberstellung und Ergänzung der Arbeiten von Timmers (1998), Wirtz (2000) und Alt/Zimmermann (2001), ein eigener **generischer Architekturrahmen** entwickelt. Dieser partialanalytische Ansatz wurde schließlich als Rahmen für die Untersuchung der Praxisbeispiele verwendet.

Um aus der Vielzahl bestehender potenzieller Untersuchungseinheiten drei virtuelle Communities auswählen zu können, bestand zudem die Notwendigkeit, die verschiedenen Ausprägungen in Form eines **Klassifizierungsansatzes** darzustellen. Dazu bietet die Literatur unterschiedliche Vorschläge, die sich jedoch für die

Untersuchungsthematik des Geschäftsmodells als nicht optimal erwiesen. Folglich wurde auch hier der Ansatz einer eigenen Klassifizierung, basierend auf dem Wertschöpfungskettengedanken, gewählt.

In der vergleichenden Analyse der gewählten Fallstudien wurde versucht, besonders markante Punkte bzw. **erfolgskritische Faktoren** des Geschäftsmodells virtuelle Community zu identifizieren. Aufgrund der geringen Anzahl an Untersuchungseinheiten lassen diese jedoch noch keine allgemeingültigen Aussagen zu. Daher wurden einzelne **Thesen** aufgestellt, die sich aus den Ergebnissen herauskristalisiert haben. Für die zukünftige Forschung zum Geschäftsmodell virtuelle Community bieten diese Thesen eine Grundlage, die Validität anhand weiterer Beispiele bestehender Communities zu überprüfen und zu festigen.

Interessant ist die Erkenntnis, dass in allen Fallstudien eine **Integration realer Treffen** der Mitglieder die virtuelle Kommunikation ergänzt. Dabei wird insbesondere dem sozialen Aspekt Rechnung getragen, dass durch die Treffen persönliche Beziehungsnetzwerke geknüpft werden können. Daher sollte diese Komponente, trotz der entstehenden Kosten auf jeden Fall in das Marketing(strategie-)modell einer virtuellen Community integriert werden. Daneben betonen die Fallstudien die **hohe Bedeutung des Nutzenmodells** für die einzelnen Akteure. Jedoch zeigt v.a. der Vergleich der Fallstudien KECnetworking und w:o, dass weniger die Anzahl von Nutzenarten als vielmehr ihre qualitative Stärke von Bedeutung ist. Insofern kommt dem Nutzenmodell eine besondere Rolle in einem Geschäftsmodell zu.

Ein Unternehmen muss sich zudem vor dem Aufbau einer Community über die eigene Zielsetzung im Rahmen des Marketing(strategie-)modells im Klaren sein und dementsprechend abwägen, ob eine Community die geeignete Methode ist, dieses Ziel zu erreichen. Ein blindes Vertrauen auf in der vorhandenen Literatur häufig anzutreffende Pauschalaussagen sollte dabei vermieden werden. Sofern sich ein Unternehmen dann für das Geschäftsmodell der virtuellen Community entscheidet, muss die **Strategie konsequent umgesetzt** werden. Dazu gehören die Innovation im Sinne der Pionierrolle, der schnelle Aufbau der kritischen Masse und damit die Erzielung der Kundenbindung. Der Einsatz einer eigenen Technologie bietet dabei eine Differenzierungsmöglichkeit gegenüber dem Wettbewerb und minimiert die Wahrscheinlichkeit eines Markteintritts durch Konkurrenten.

Neben der vergleichenden Analyse der Fallstudien wurde versucht, Impulse für die Anwendbarkeit und Vollständigkeit des generischen Architekturrahmens sowie des



Klassifizierungsrahmens zu gewinnen. Dies hat gezeigt, dass beide in der praktischen Anwendbarkeit eine gewisse Robustheit aufbringen, allerdings zukünftig eine **bessere Verzahnung von Klassifizierungsansatz und generischen Architekturrahmens** zu wünschen ist. Daneben wurden beide Ansätze in kleineren Teilbereichen leicht modifiziert, bzw. durch zusätzliche Anmerkungen ergänzt.

Aus der Gegenüberstellung der Theorie und Praxis ergibt sich das interessante Forschungsfeld der Bewältigung der Komplexität von Geschäftsmodellen. Hierbei wurde bereits ein Lösungsansatz durch die Bildung von „**Meta-Geschäftsmodellen**“ skizziert, dessen Praktikabilität anhand künftiger Fallstudien untersucht werden muss. Zudem hat sich ein Mangel in der **Darstellung der Dynamik** von Geschäftsmodellen durch den generischen Architekturrahmen gezeigt, der primär eine statische Momentaufnahme eines Geschäftsmodells darstellt. Während die Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen für zukünftige Untersuchungen von großem Interesse sein wird, um gezielter nach Erfolgsfaktoren suchen zu können, wird dies allerdings kaum ohne die Unterstützung von **IT-gestützten Modellierungswerkzeugen** möglich sein.

Besonderes Augenmerk in weiteren Untersuchungen verdient auch künftig die **inhaltliche Weiterentwicklung der Geschäftsmodelle**, die sich primär aus dem raschen technologischen Wandel ergibt. So besteht der Theorie nach die Möglichkeit, über einen **mobilen Zugang** von jedem Ort aus an einer virtuellen Community teilzunehmen. Fraglich bleibt allerdings, ob dies von den Mitgliedern als weiterer Nutzen angenommen wird.

Hinsichtlich der praktischen Umsetzung des Geschäftsmodells virtuelle Community erscheinen zunächst solche Communities erfolgversprechend, die innerhalb eines Unternehmens eine unterstützende Funktion des Kerngeschäfts (bspw. Prozessverbesserung oder Marketingfunktion) innehaben und die Wertschöpfung insofern nicht direkt aus dem Betrieb der Community resultieren muss. Communities mit einem unabhängigen Geschäftsmodell sind durch ihren Fokus auf indirekte Erlöse (bspw. Werbeeinnahmen) derzeit noch stark von konjunkturellen Schwankungen der einzelnen Branchen abhängig. Solche eigenständigen Communities werden allerdings in Zukunft an Bedeutung gewinnen, da es nur eine Frage der Zeit ist, wann sich bei ihnen durch den Wechsel auf direkte Erlöse (z.B. Mitgliedsbeiträge) eine finanzielle Stabilität im Geschäftsmodell ergeben wird.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass es **kein „Erfolgsrezept“** für das Geschäftsmodell virtuelle Community geben kann. Jedoch bietet dieser Beitrag in der

theoretischen Darstellung des Geschäftsmodells eine Art „**Baukasten**“ mit unterschiedlichen Elementen. Während jeder Betreiber einer virtuellen Community zwangsläufig alle Partialmodelle betrachten muss, ist er in der konkreten Ausgestaltung frei und kann die angebotenen Elemente beliebig „zusammenbauen“. Der Erfolg hängt letztlich vom erfolgreichen Zusammenspiel dieser Elemente und deren Akzeptanz bei den einzelnen Akteuren, insbesondere der Mitglieder, ab.

Zukünftig wird sich zeigen, welche Communities die strategische Bedeutung eines klar durchdachten Geschäftsmodells erkannt haben, um das theoretische Potenzial der virtuellen Community in einen praktischen Vorteil umzuwandeln und damit direkt bzw. indirekt zur Wertschöpfung beizutragen.

## 6. Literatur

- [1] Albers, S. et al. (2000): Warum ins Internet? – Erlösmodelle für einen neuen Kommunikations- und Distributionskanal. In: eCommerce – Einstieg, Strategie und Umsetzung im Unternehmen Hrsg.: Albers, S. et al. F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen, Frankfurt 2000, S. 9-48.
- [2] Alt, R.; Zimmermann, H.-D. (2001): Preface: Introduction to Special Section - Business Models. In: Electronic Markets, Vol. 11 (2001) Nr. 1, S. 3-9.
- [3] Armstrong, A.; Hagel III, J. (1996): The Real Value of On-Line Communities. In: Harvard Business Review, Vol. 74 (1996) Nr. 3, S. 134-141.
- [4] Balasubramanian, S.; Mahajan, V. (2001): The Economic Leverage of the Virtual Community. In: International Journal of Electronic Commerce, Vol. 5 (2001) Nr. 3, S. 103-138.
- [5] Beier, M. (2001): Virtual Communities - eierlegende Wollmilchsäue für das One-to-One Marketing. In: Management-Handbuch Electronic Commerce. Hrsg.: Hermanns, A.; Sauter, M. 2. Aufl., Vahlen, München 2001, S. 245-263.
- [6] Cothrel, J. (2000b): Measuring the success of an online community. In: <http://www.participate.com/research/StrategyLeadership.pdf>, zugegriffen am: 22.09.2001.
- [7] Eisenhardt, K. (1989): Building Theories from Case Study Research. In: Academy of Management Review, Vol. 14 (1989) Nr. 4, S. 532 - 550.

- 
- [8] Hakansson, H.; Johanson, J. (1998) : The Network as a Governance Structure: Interfirm Cooperation beyond Markets and Hierarchies. In Brunsson, N.O., J. P. (Ed.), *Organizing Organizations* (pp. 47-63). Copenhagen: J. P. Fagborkforlaget.
- [9] Hagel III, J.; Armstrong, A. (1997): *Net Gain – Profit im Netz. Märkte erobern mit virtuellen Communities*. Gabler, Wiesbaden 1997.
- [10] Heine, M. (2001): E-Commerce-Konzepte und Web-Controlling - durch Kundenorientierung zum erfolgreichen E-Commerce-Controlling. In: *Management-Handbuch Electronic Commerce*. Hrsg.: Hermanns, A.; Sauter, M. 2. Aufl., Vahlen, München 2001, S. 159-171.
- [11] Krcmar, H. (2000): *Informationsmanagement*. Springer, Berlin; Heidelberg; New York 2000.
- [12] Leimeister, J.M.; Klein, A.; Krcmar, H. (2002): Mobile virtuelle Communities: Chancen und Herausforderungen des Community Engineerings im Gesundheitsbereich. In Reichwald, R. (Hrsg.), *Mobile Kommunikation*. Wiesbaden: Gabler, S. 511-541. 2002.
- [13] Linder J.; Cantrell, S. (2001): *Cast in Concrete or Carved Water: Five Business Model Myths That Hold Companies Back*. Working Paper, Accenture Institute for Strategic Change, o.O. 2001.
- [14] Merz, M. (2001): *Communities in der Krise?* In: <http://www.cybercommunities.de/ubb/Forum6/HTML/000008.html>, zugegriffen am: 01.09.2001.
- [15] Panten, G.; Paul, C.; Runte, M. (2001a): *Community Building effizient gestalten*. In: <http://www.communityresearch.de/virtual2.pdf>, zugegriffen am: 21.09.2001.
- [16] Paul, C.; Runte, M. (2000): *Wie ziehe ich den Kunden an? - Virtuelle Communities*. In: *eCommerce – Einstieg, Strategie und Umsetzung im Unternehmen*. Hrsg.: Albers, S. et al. F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen, Frankfurt 2000, S. 123-136.
- [17] Rentmeister, J.; Klein, S. (2001): *Geschäftsmodelle in der New Economy*. In: *WISU*, Vol. 30 (2001) Nr.3, S. 354-361.

- 
- [18] Schmidt, M. (2000): Knowledge Communities – Mit virtuellen Marktplätzen das Wissen im Unternehmen effektiv nutzen. Addison-Wesley, München u.a. 2000.
- [19] Stolpmann, M. (2000): Kundenbindung im E-Business : loyale Kunden - nachhaltiger Erfolg. Galileo Press, Bonn 2000.
- [20] Timmers, P. (1999): Electronic Commerce – Strategies and Models for Business-to-Business Trading. Wiley & Sons, Chichester u.a. 2000.
- [21] Timmers, P. (1998): Business Models for Electronic Markets. In: Electronic Markets, Vol. 8 (1998) Nr. 2, S. 3-8.
- [22] Vickers, M. (2000): Commentary: Dot-Com Business Models from Mars. In: [http://www.businessweek.com/2000/00\\_36/b3697103.htm](http://www.businessweek.com/2000/00_36/b3697103.htm), zugegriffen am 04.08.2001.
- [23] Weiber, R.; Meyer J. (2000): Virtual Communities. In: Handbuch Electronic Business. Hrsg.: Weiber, R. Gabler, Wiesbaden 2000, S. 277-295.
- [24] Wirtz, B. (2000): Electronic Business. Gabler, Wiesbaden 2000.
- [25] Wirtz, B.; Kleineicken, A. (2000): Geschäftsmodelltypologien im Internet. In: WiSt, Vol. 29 (2000) Nr. 22, S. 628-635.
- [26] Wirtz, B.; Lihotzky, N. (2001): Internetökonomie, Kundenbindung und Portalstrategien. In: DBW, Vol. 61 (2001) Nr. 3, S. 285-305.
- [27] Zupancic, D. (1999): Ein Blick in die Zukunft Virtueller Gemeinschaften. In: io management, Jg. 68 (1999) Nr. 5, S. 42-47.



---

## **A.2. Virtuelle Bildungsnetzwerke: Struktur- und Betreibermodelle am Beispiel WINFOLine**

*Oliver Bohl,*

*Prof. Dr. Udo Winand*

*Universität Kassel*

*Guido Grohmann,*

*Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer*

*Universität des Saarlandes*

### **1. Einleitung und Zielsetzung**

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit Struktur- und Betreibermodellen virtueller Bildungsnetzwerke. Er verdeutlicht Potenziale und Anforderungen beim Aufbau entsprechender Strukturen und betrachtet allgemein den Wertschöpfungsprozess von Bildungsnetzwerken, aus dem spezifische Betreibermodelle abgeleitet werden können. Dabei spielt die Betrachtung einzelner Partner von Bildungsnetzwerken und ihrer spezifischen Aufgaben innerhalb von Verbünden eine ebenso wichtige Rolle wie die Betrachtung potenzieller Abnehmer von Bildungsangeboten. Vertiefend werden in diesem Beitrag Ansätze der traditionellen Hochschulen diskutiert.

Anhand eines Fallbeispiels wird ein Überblick über Ansätze bei der erfolgreichen Etablierung eines interuniversitären und bundeslandübergreifenden Bildungsnetzwerkes in deutschen Hochschulen gegeben. In diesem Rahmen werden erste Erfahrungen aus der Erweiterung des Forschungsprojektes „WINFOLine- Wirtschaftsinformatik Online“ hin zu einem effizienten und offenen Bildungsnetzwerk präsentiert. Das federführend durch Lehrstühle der Universitäten Göttingen, Kassel, Leipzig und Saarbrücken verwirklichte Konzept zum Aufbau eines Bildungsdienstleistungspools wird dargestellt.

### **2. Struktur- und Betreibermodelle virtueller Bildungsnetzwerke**

Unter den Ansatz virtueller Bildungsnetzwerke fallen, in Anlehnung an Definitionen zu virtuellen Unternehmen, Kooperationen rechtlich unabhängiger Institutionen und Einzelpersonen, die sich temporär zusammenschließen, um auf der Grundlage eines gemeinsamen Geschäfts- oder Vorhabensverständnisses Leistungen im Bereich der Aus- und Weiterbildung zu erbringen. Gegenüber Dritten können die Teilnehmer virtueller Bildungsnetzwerke als eine Einheit auftreten. Die beteiligten Partner bringen im Rahmen der Leistungserstellungsprozesse von benötigten Bildungsdienstleistungen ihre

Kernkompetenzen entlang der Wertschöpfungskette des Bildungsnetzwerkes ein. (vgl. Simon 01, S. 34f.)

Eine Institutionalisierung zentraler Lenkungs- und Managementfunktionen wird in virtuellen Unternehmen in der Regel vermieden. Die entsprechenden Prozesse werden vielfach durch die Nutzung neuer Informations-, Kommunikations- und Internettechnologien substituiert bzw. ergänzt. Eine Substitution dieser zentralen Elemente erscheint in Bildungsnetzwerken schwierig, da sich die nachhaltige Wirkung internetbasierter Lehr-/Lernkooperationen ohne stabile Organisationsstrukturen schwer verwirklichen lässt. Jedoch lassen sich diese Funktionen und Aufgaben vielfach durch Instrumente und Techniken der Informations- und Kommunikationstechnologien effizient gestalten und können orts-, institutions- bzw. personengebundene traditionelle Ansätze ergänzen oder substituieren. Virtuelle Bildungsnetzwerke bedienen sich daher ebenso wie virtuelle Hochschulen der Informations- und Kommunikationstechnologien zur Erbringung ihrer Bildungsdienstleistungen. In virtuellen Bildungsnetzwerken nehmen Ansätze und Modelle des E-Learnings und besonders der internetbasierten Lehre einen breiten Raum ein.

## **2.1 Abgrenzung virtueller Bildungsnetzwerke zu traditionellen Lehrkooperationen**

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber bisher praktizierten und bekannten Lehrkooperationen, die sich zum Beispiel Präsenzveranstaltungen an traditionellen Universitäten, aber auch Elementen der Fernlehre bedienen, ist, dass Bildungsnetzwerke an ihren Input- und Output-Schnittstellen flexibel sein können. Auch ein virtuelles Bildungsnetzwerk setzt sich entsprechend nicht aus einer fixen Anzahl vorherbestimmter, bekannter Partner zusammen, sondern nimmt input- und outputseitig neue Partner, wie beispielsweise Lieferanten von Einzelleistungen oder Abnehmer konfigurierter Dienstleistungen, auf und entlässt diese gegebenenfalls auch wieder aus dem Bildungsnetzwerk. Anders als bei Lehrkooperationen mit fixen und in der Anzahl überschaubaren Partnern, stellen sich für solche als offen zu charakterisierende, virtuelle Bildungsnetzwerke andere Anforderungen an die zu pflegenden Beziehungen und die durchzuführenden Tätigkeiten.

Geschlossene Lehrkooperationen mit einer begrenzten Anzahl von Schnittstellen zwischen den Partnern können sich im Laufe der Zeit einspielen, die Partner können sich aneinander gewöhnen und gegenseitig Vertrauen aufbauen. Strukturelle Probleme

oder Mängel werden oftmals relativ schnell, aber damit auch unprofessionell, auf "zwischenmenschlichem" Wege gelöst bzw. umgangen. Entstandene Lösungen sind dabei häufig temporär, fallspezifisch, prototypisch oder basieren auf Ausnahmeregelungen und Zugeständnissen. Diese Lösungen sind nicht ohne Probleme auf neue Situationen übertragbar. Sie führen in der Regel zu einer Optimierung der Mangelverwaltung statt zur substanziellen Lösung von Problemen. Virtuelle Bildungsnetzwerke der beschriebenen Art benötigen an dieser Stelle fundiertere und nachhaltigere Strukturen sowie personenunabhängige Lösungen und Ansätze, die auch auf neue Situationen und offene Partnerschaftsstrukturen übertragbar sind.

## **2.2 Anforderungen beim Aufbau virtueller Bildungsnetzwerke**

Der Aufbau offener virtueller Bildungsnetzwerke, besonders von Seiten traditioneller Hochschulen, führt zu Anforderungen an die Betreiber und Teilnehmer derselben in ökonomischen, technischen und inhaltlichen Bereichen. Eine Übersicht über verschiedene Anforderungen in diesen Bereichen liefern die nachfolgenden Abschnitte. Keine explizite Beachtung finden in diesem Beitrag aufgrund ihrer Komplexität pädagogisch und didaktisch geprägte Fragestellungen im Kontext virtueller Bildungsnetzwerke.

### **2.2.1 Ökonomische Anforderungen beim Aufbau virtueller Bildungsnetzwerke**

Beim Aufbau virtueller Bildungsnetzwerke ergeben sich ökonomische Anforderungen bezüglich der Ausgestaltung der Organisation von Bildungsnetzwerken und ihres Wirkens. Wichtige Anforderungen werden im Folgenden dargestellt.

Um eine Kontinuität und Stabilität von Bildungsnetzwerken sicherzustellen, müssen adäquate Organisationsstrukturen aufgebaut werden. Ob die Organisationsstrukturen effektiv und nachhaltig auf Ansätzen virtueller Unternehmen aufbauen können, gilt es zu erproben. Rechtssichere Regelwerke zur Integration von Partnern und gegenüber den Abnehmern müssen entwickelt werden.

Aufbauend auf den Organisationsstrukturen müssen Kosten- und Leistungsverrechnungskonzepte für Bildungsdienstleistungen (Bildungsprodukte und Betreuungsservices) entwickelt werden. Bislang existieren keine fundierten Erkenntnisse zu den Kostenstrukturen institutionsübergreifender virtueller



Lehrkooperationen. Daher müssen Leistungsbeziehungen identifiziert und abgebildet werden, um auf deren Basis fundierte Kosten-Nutzen-Analysen durchführen zu können.

Um eine Verstetigung und effiziente Führung entsprechender Vorhaben zu gewährleisten, sind zukunftssträchtige Finanzierungsmodelle zu erarbeiten. Diese müssen zumindest die Finanzierung inhaltlicher Aktualisierungen und der Systembetreuung sowie die adäquate, qualitativ hochwertige Betreuung der Lernenden sicherstellen. Hierbei müssen insbesondere Kooperations- bzw. Austauschmodelle zwischen Hochschulen untersucht und gegebenenfalls neu entwickelt werden.

Im Rahmen der Etablierung von virtuellen Bildungsnetzwerken sollten Anreizsysteme für die relevanten Zielgruppen auf Partner- und Abnehmerseite geschaffen werden. Diese können sich sowohl materieller als auch immaterieller Anreizstrukturen bedienen. Die Anreizsysteme sollten permanent den Anforderungen der Zielgruppen und des Bildungsmarktes angepasst und einem Vergleich mit Mitbewerbern unterzogen werden.

Hochschulen, Institutsleiter oder Lehrstuhlinhaber besitzen zumeist keinerlei Informationen betreffend der Marktsituation ihrer Lehre im Vergleich mit ähnlichen Einrichtungen. Durch ein internes Bildungscontrolling sollten solche Informationen den Partnern des Bildungsnetzwerkes permanent zugänglich sein. Entsprechende Mechanismen gilt es aufzubauen und zu etablieren. (vgl. Scheer 00, S. 178)

Des Weiteren muss untersucht werden, welche Synergieeffekte sich durch Kooperationen erreichen lassen, wie groß Einsparpotenziale sind und an welchen Stellen Kostenfaktoren entstehen. Zur dauerhaften Finanzierung von Bildungsnetzwerken müssen neben dem Anbieten von Bildungsdienstleistungen des Netzwerkes auf dem Bildungsmarkt weitere Finanzierungsmöglichkeiten, wie zum Beispiel die Teilfinanzierung durch Kooperationen mit Unternehmen, etabliert werden.

## **2.2.2 Technische und inhaltliche Anforderungen beim Aufbau virtueller Bildungsnetzwerke**

Ebenso wie ökonomische Anforderungen ergeben sich betreffend der anzuwendenden Techniken und Technologien sowie der inhaltlichen Ausgestaltung virtueller Bildungsdienstleistungen Anforderungen an die Teilnehmer virtueller Bildungsnetzwerke. Relevante Anforderungen werden im Folgenden charakterisiert.

Als Erfolgsfaktor für virtuelle Bildungsnetzwerke ist die Erarbeitung individueller Guidelines zur Gestaltung von Bildungsdienstleistungen anzusehen. Guidelines können dazu dienen, eine hohe Qualität und Zuverlässigkeit der Bildungsangebote und -services sicherzustellen. Hierbei sind auch medienpädagogische und mediendidaktische Gesichtspunkte bei der Gestaltung der Bildungsangebote zu berücksichtigen. Guidelines sollten für Bildungsdienstleistungen die Kategorien Technik, Layout, Funktionalität, Didaktik, Pädagogik, Inhalt, Umfang, Betreuung und Entwicklung umfassen. Sie sind kontinuierlich und individuell aufzubauen und ebenso weiterzuentwickeln. (vgl. Bohl, Schellhase, Winand 2002)

Um eine Zukunftsfähigkeit virtueller Bildungsnetzwerke und ihrer Angebote und Leistungen zu gewährleisten, zum Beispiel in Hinblick auf Akkreditierungen einzelner Lehrangebote, und um eine größtmögliche Flexibilität bei der Ausweitung des Netzwerkes um Partner und Inhalte zu besitzen, sollten sich Produkte und Leistungen von Bildungsnetzwerken an international entstehenden oder bereits anerkannten Standards (AICC, IMS, SCORM etc.) orientieren. (vgl. Bohl, Schellhase, Winand 2002)

Als technische Basis zur Bereitstellung onlinegestützter Bildungsangebote und -dienstleistungen und besonders für die Kommunikation zwischen Betreiber, Netzwerkpartnern und Kunden von Bildungsnetzwerken, ist eine Lehr- und Lernplattform zu integrieren. Zentral realisierbare Unterstützungsleistungen wie Abrechnungssysteme, Nutzerverwaltung, Kursverwaltung und Evaluationsmechanismen können mit der Lehr-/Lernplattform zur Verfügung gestellt werden. Der sich daraus für Bildungsnetzwerke ergebende Mehrwert besteht darin, dass die Integration zusätzlicher Bildungsdienstleistungen erleichtert wird. Hierdurch werden Anreize für weitere Content-Lieferanten zur Teilnahme am Bildungsnetzwerk geschaffen. Ferner wird der organisatorische Overhead reduziert und eine

einheitliche Schnittstelle gegenüber den Lernenden und für die Lehrenden verwirklicht. Aus ökonomischen Gründen ist in Erwägung zu ziehen, solche Plattformen von professionellen Plattformanbietern zu kaufen beziehungsweise einen Anbieter in das Bildungsnetzwerk zu integrieren. Auf diese Weise wird die Leistungsfähigkeit und Weiterentwicklung der Lehr- und Lernplattform durch diesen Software-Anbieter sichergestellt.

Mittels geeigneter Informations- und Kommunikationstechnologien ist der Know-How-Transfer zwischen den Netzwerkteilnehmern zu fördern. Diesem kommt als Erfolgsfaktor in virtuellen Netzwerken eine hohe Bedeutung zu. Bereits bei der organisatorischen Gestaltung des Bildungsnetzwerkes und seiner Mechanismen, sowie bei Aufbau zielgruppenspezifischer Anreizsysteme, ist zu beachten, dass ein reger interner Know-how-Transfer zum Aufbau und zur Nutzung von Synergieeffekten unterstützt wird. Gleichfalls gilt es, die Teilnehmer am Bildungsnetzwerk zur Nutzung und aktiven Teilnahme zu motivieren.

## 2.3 Beispiele virtueller Bildungsnetzwerke

Universitätsübergreifende, internetbasierte Lehrkooperationen auf Basis fundierter Geschäfts- und Marktmodelle, welche der beschriebenen Form virtueller Bildungsnetzwerke ähneln, haben sich bislang insbesondere in den USA entwickelt. Zu nennen sind erfolgsverprechende Ansätze der University of Phoenix ([www.inline.uophx.edu](http://www.inline.uophx.edu)) oder der Wharton School (<http://www.wharton.upenn.edu>). Die Ansätze der University of Phoenix und der Western Governors University (<http://www.wgu.edu>) basieren auf Bildungsdienstleistungspools mit einer großen Anzahl an Partnern. Die aus diesen Bildungsdienstleistungspools zusammengestellten Bildungsangebote richten sich hauptsächlich an Berufstätige im Rahmen von Weiterbildungsmaßnahmen. Durch Studiengebühren tragen diese Angebote zur Finanzierung der Institutionen bei. Am Beispiel der Western Governors University wird aber deutlich, dass starke Vorgaben des Staates, mangelnde Kooperationsfähigkeit sowie unausgereifte Businesspläne das Gesamtkonzept sowie die Akzeptanz von Seiten der Kunden negativ beeinflussen.

International lassen sich weitere Projekte und Anbieter identifizieren, die durch Portale und unter Nutzung der Internettechnologien verschiedenartige Bildungsdienstleistungen zugänglich machen. Die Konfiguration einzelner Bildungsdienstleistungen zu

komplexen, individualisierten Angeboten, wie zum Beispiel zu kompletten Studiengängen, ist im Rahmen dieser Vorhaben zumeist nicht möglich.

Beispiele für verschiedenartig gestaltete Ausprägungen virtueller Bildungsnetzwerke sind:

der Bildungsmarktplatz „Global Learning“ (<http://www.global-learning.de>)

das Vorhaben „Akademie.de“ (<http://www.akademie.de>)

die “World Lecture Hall” (<http://www.utexas.edu/world/lecture/index.html>)

das “Bildungsnetzwerk WINFOLine” (<http://www.winfoline.de>)

das Wissensmedium „Universal“ (<http://www.ist-universal.org>)

Für den europäischen Bildungsmarkt wird mit dem Aufbau des Wissensmediums „Universal“ ein interessanter Ansatz eines Bildungsnetzwerkes verfolgt. Im Umfeld des gleichnamigen EU-Forschungsprojektes wird eine Austauschplattform für Bildungsprodukte aufgebaut, die neben dem Bereitstellen verschiedener Bildungsprodukte auf einer zentralen Plattform auch deren Vertrieb forciert und Abrechnungssysteme zur Verfügung stellt (vgl. Simon 01, S. 46).

Im deutschsprachigen Raum sind der Idee eines virtuellen Bildungsnetzwerkes nahestehend die Landesinitiativen „Virtuelle Hochschule Bayern“ (<http://www.vhb.org>) und „Virtuelle Hochschule Baden-Württemberg“ (<http://www.virtuelle-hochschule.de>). Beide vereinigen Bildungsangebote des jeweiligen Bundeslandes fächerübergreifend. Der Gedanke einer Volluniversität bleibt jedoch erhalten. Gemeinsame Hauptzielgruppe der Initiativen sind die an den beteiligten Hochschulen immatrikulierten Studierenden in der universitären Erstausbildung. Die Integration externer Partner wird durch diese Zielsetzung bezüglich der Anbieter und Abnehmer der Bildungsdienstleistungen eingeschränkt.

## **2.4 Anforderungen an Struktur- und Betreibermodelle virtueller Bildungsnetzwerke**

Zur Darstellung der Anforderungen von virtuellen Bildungsnetzwerken betreffend ihrer Struktur- und Betreibermodelle werden im Folgenden die Funktionen und Rollen in virtuellen Bildungsnetzwerken entlang ihrer Wertschöpfungsprozesse identifiziert.

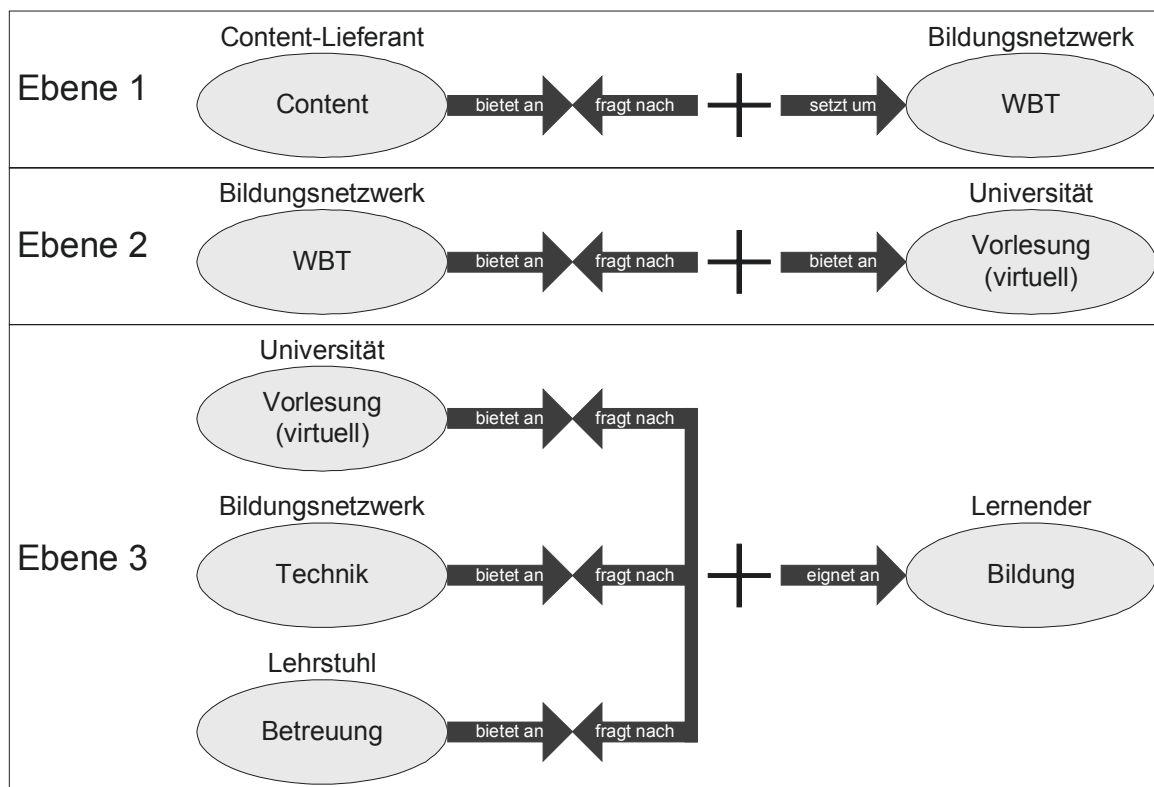
---

### 2.4.1 Wertschöpfungsprozesse virtueller Bildungsnetzwerke

Aus einer schematischen Betrachtung des geplanten Wertschöpfungsprozesses eines virtuellen Bildungsnetzwerkes ergibt sich eine Auflistung der Einzelaktivitäten beziehungsweise Funktionen und Rollen. Diese einzelnen Merkmale bestimmen in ihrer Summe das Gesamtergebnis von Bildungsnetzwerken. Diese Herangehensweise entspricht der Definition und Identifikation von Wertketten nach Porter, wonach die Wertkette ein Unternehmen in strategisch relevante Tätigkeiten gliedert, aus welchen wiederum Wettbewerbsvorteile entstehen können. (vgl. Porter 00, S. 63)

Da einzelne Tätigkeiten in virtuellen Bildungsnetzwerken dezentralisiert, also über Beteiligte verstreut vorliegen, kann von der Untersuchung eines Wertsystems gesprochen werden. Porter definiert das Wertsystem, zur Ergänzung des Wertketten-Konzeptes, als breiten Strom von Tätigkeiten eines Unternehmens, in welchen die Wertkette eingebettet ist. (vgl. Porter 00, S. 64ff.) Nach der Festlegung ein komplettes Wertsystem, also eine vollständige Supply Chain bis hin zum Endabnehmer, zu analysieren, muss festgelegt werden, welche Gruppen, also zum Beispiel Personen, Institutionen oder Unternehmen, innerhalb des Wertsystems zu berücksichtigen sind. Dabei ist es zweckdienlich, mittels einer schematischen Darstellung des Wertschöpfungsprozesses in Bildungsnetzwerken eine vorläufige Identifikation der Akteure und ihrer Rollen und Funktionen in einem entsprechenden Wertsystem vorzunehmen.

Die nachfolgende Abbildung illustriert die prototypische Konfiguration des Wertschöpfungsprozesses eines virtuellen Bildungsnetzwerkes, an dieser Stelle aufbauend auf Erfahrungen aus dem Projekt „Bildungsnetzwerk WINFOLine“.



**Abb. 1: Prototypische Konfiguration des Wertschöpfungsprozesses in Bildungsnetzwerken**

Virtuelle Bildungsnetzwerke müssen ihre Organisation und entsprechend auch ihre Anreizwirkung auf potenzielle Partner in der Form gestalten, dass die dargestellten Teilleistungen möglichst optimiert ausgeführt werden. Übertragen auf die abgebildete prototypische Konfiguration bedeutet dies, dass zu schaffende Anreizsysteme die durch Pfeile gekennzeichneten Tätigkeiten der Beteiligten erfassen und deren jeweilige Neigung, diese Tätigkeiten möglichst optimal durchzuführen verstärken. Es wird deutlich, dass die Tätigkeiten allesamt realisiert werden müssen, wenn ein virtuelles Bildungsnetzwerk nachhaltig funktionieren soll, dass es aber denkbar ist, dass die Funktionen durch andere als die in der Abbildung verwendeten Beteiligten wahrgenommen werden.

Die als Ziel von virtuellen Bildungsnetzwerken formulierte optimierte Durchführung von Tätigkeiten bedeutet, dass sich für die Durchführung der Tätigkeit Interessenten finden lassen und dass gleichzeitig diejenigen Beteiligten, welche die Tätigkeiten durchführen, nach optimalen Ergebnissen ihrer Tätigkeit streben. Hierzu ein Beispiel: Für die Content-Gewinnung bedeutet diese Annahme, dass möglichst viele Hochschullehrer oder alternative Content-Anbieter daran interessiert sein sollen, ihren Content in ein

Bildungsnetzwerk einzubringen, beziehungsweise jeder Content-Anbieter ein Interesse daran hat, möglichst viel eigenen Content einzubringen.

Starke Anreize sollten dafür sorgen, dass der Content möglichst optimal angeboten wird, in diesem Fall zum Beispiel in besonders guter inhaltlicher Qualität. Die beschränkende Größe wäre an dieser Stelle die Nachfrage des Bildungsnetzwerkes nach Content zur Realisierung von Bildungsangeboten. Dies ist ein wichtiger Faktor zur Erlangung einer positiven Gesamtsituation für virtuelle Bildungsnetzwerke, denn der umgekehrte Fall würde bedeuten, dass ein Bildungsnetzwerk keine Lieferanten, also auch keinen Input für seine Wertkette, gewinnen könnte.

Die Forderung nach einer optimierten Durchführung von Tätigkeiten beschränkt sich nicht ausschließlich auf Leistungsanbieter. Ein funktionierendes Bildungsnetzwerk muss auch zum Beispiel der Nachfrage eines Bildungsnetzwerkes nach Lehrinhalten sinnvolle Grenzen setzen. Dabei handelt es sich sowohl um Grenzen nach unten, als Gegenkraft zur menschlichen Neigung, Arbeit zu vermeiden, als auch um Grenzen nach oben, als Gegenkraft zu ungesteuertem Aktionismus mit sinkendem Grenznutzen pro zusätzlich generiertem Bildungsangebot. Darüber hinaus ist zu beachten, dass ökonomische Überlegungen eine Rolle spielen. So bedeutet beispielsweise das vermehrte Anschaffen von Content erhöhte Aufwendungen bei der Bildungsangebots-Umsetzung.

Der nachgefragte und beschaffte Content muss in Bildungsangebote umgesetzt werden. In der dargestellten prototypischen Konfiguration wird davon ausgegangen, dass diese Umsetzung durch die Betreiber des virtuellen Bildungsnetzwerkes erfolgt, aber allgemein sollten weitere Umsetzer, wie zum Beispiel externe Lehrstühle oder weitere Dienstleister, nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Auch ist es langfristig möglich, eine darauf spezialisierte Organisationseinheit innerhalb des Netzwerkes mit der Erstellung beziehungsweise Umsetzung von Bildungsangeboten zu betrauen. Falls es ein sinnvolles Vorgehen ist, die Bildungsangebote durch die Betreiber beziehungsweise die Träger eines Bildungsnetzwerkes erstellen zu lassen, dann wird sich dieser Zustand bei optimierten Anreizsystemen ohne weiteres Zutun einstellen. Dies geschieht auch ohne im Vorfeld definierte Zuständigkeiten, die unter Umständen die Gefahr mit sich bringen, den Blick für optimierte Lösungen zu verlieren.

Die konfigurierten Bildungsleistungen werden dem Markt, in der gewählten Abbildung den Hochschulen, durch das virtuelle Bildungsnetzwerk angeboten. An dieser Stelle muss die Funktion der Nachfrage nach Bildungsdienstleistungen von Seiten des

Bildungsmarktes zum Regulativ des Angebotes werden. Die Nachfrage des Marktes nach Leistungen eines Bildungsnetzwerkes wird mittelbar auch davon reguliert, welche Nachfrage die nachfragenden Beteiligten, im Beispiel also die Hochschulen, bei ihren Kunden, im Beispiel den Studierenden, vorfinden beziehungsweise wecken können. Dieser regulative Zusammenhang kann unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Es ist aber davon auszugehen, dass der Einfluss der Endkunden, beeinflusst durch ihre Verhandlungsstärke gegenüber den Zwischenhändlern, ansteigt. (vgl. Porter 99, S. 58ff.)

In der dargestellten Basiskonfiguration bedeutet dies, dass die Studierenden einer staatlichen Hochschule gegenüber dieser einen geringeren Einfluss haben als Studierende an einer privaten Hochschule oder eines kostenpflichtigen Aufbaustudiengangs. Diese Annahme resultiert daraus, dass die Zufriedenheit der Studierenden an einer privaten Hochschule und ihre Entscheidung für oder gegen diese Hochschule unter Umständen direktere finanzielle Folgen für diese hat als für eine staatliche Hochschule. Trotz dieser unterschiedlichen Rückkopplungs-Intensitäten kann festgehalten werden, dass letztendlich die nachhaltige Entwicklung von Bildungsnetzwerken auch davon abhängig ist, welche Zufriedenheit bei den Endkunden und Nutzern der Bildungsangebote erreicht wird.

Die Terminologie eines mehrstufigen Vertriebsweges liegt nahe, denn auch dort wird das Nachfragepotenzial der Händler durch die Nachfrage der Endkunden beeinflusst, obwohl der Zwischenhändler prinzipiell autonom über sein Nachfrageniveau entscheidet. Auch hier liegen also Rückkopplungs-Effekte vor. Aufgrund des geringen Einflusses der Studierenden an staatlichen Hochschulen kann man in diesem Fall von einem zweistufigen Vertriebsweg sprechen, also lediglich das Bildungsnetzwerk und die Hochschulen als Beteiligte auffassen. Die staatlichen Hochschulen können gemäß dieser Annahme also als Endabnehmer betrachtet werden, die Studierenden zwar als Endnutzer, aber eben nicht als Endkunden.

Die Nachfrage der Studierenden nach Bildungsangeboten eines virtuellen Bildungsnetzwerkes an ihren Hochschulen ist mit der Nachfrage nach weiteren Leistungen verbunden. Dazu gehören unter anderem die technische Bereitstellung der Lernmöglichkeiten, inklusive der Verwaltung und Übermittlung der Lernergebnisse, die Betreuung der Studierenden und die Übermittlung der Ergebnisse an die Hochschulen.

Wie dargestellt, ist es wichtig, dass alle Beteiligten an Wertschöpfungsprozessen virtueller Bildungsnetzwerke die ihnen zufallenden Funktionen möglichst optimal wahrnehmen. Diese Überlegung gilt auch für virtuelle Bildungsnetzwerke als Organisa-



tionen, weshalb aus der Integration des Beteiligten „Bildungsnetzwerk“ auch die Berücksichtigung desselben in zu etablierenden, adäquaten Anreizsystemen nötig wird.

### **2.4.2 Beteiligte am Wertschöpfungsprozess in virtuellen Bildungsnetzwerken – eine funktionale Betrachtungsweise**

Die folgenden Beispiele verdeutlichen, dass heterogene, zum Gesamterfolg eines Bildungsnetzwerkes notwendige Aktivitäten von verschiedenen Beteiligten durchgeführt werden können.

Content, der als Basis für die Entwicklung von Bildungsangeboten (z.B. WBTs) dient, kann von Hochschullehrern/Lehrstühlen kommen. Dies ist beispielsweise im Bildungsnetzwerk WINFO*Line* bislang der Fall. Ebenfalls denkbar ist, dass der Content von professionellen Content-Anbietern, wie zum Beispiel Verlagen oder publizierenden Einzelpersonen, eingebracht wird oder von Unternehmen. Dieses Szenario kann beispielsweise auch im Rahmen von Auftragsarbeiten oder praxisbezogenen Fallstudien aus dem unternehmerischen Umfeld realisiert werden.

Die Umsetzung des Contents in Bildungsangebote kann durch Mitarbeiter an teilnehmenden Lehrstühlen des Bildungsnetzwerkes erfolgen. Dieses Vorgehen entspricht der gegenwärtigen Praxis. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Umsetzung zukünftig ebenso durch andere Lehrstühle oder beauftragte Dritte realisiert wird.

Die Nachfrage nach Bildungsangeboten kann durch Hochschulen entstehen, aber ebenso sind mit zunehmender Bedeutung dezentraler Globalhaushalte (vgl. Yorck 2001, S. 151f.) auch Lehrstühle beziehungsweise Fachbereiche und Fakultäten als Nachfrager möglich. Gleichfalls können Unternehmen als mögliche Abnehmer identifiziert werden.

Zusätzlich zu diesen Annahmen können Beteiligte am Wertschöpfungsprozess grundverschiedene Erwartungen an virtuelle Bildungsnetzwerke haben, je nachdem mit welchen Absichten, beziehungsweise in welcher Rolle, sie am Wertschöpfungsprozess teilnehmen wollen. Anhand der Hochschulen lässt sich diese Annahme verdeutlichen. Diese können mit unterschiedlichen Absichten am Wertschöpfungsprozess von virtuellen Bildungsnetzwerken partizipieren.

Einerseits kann eine Hochschule das Lehrangebot für ihre Studierenden durch das Angebot von Kursen eines virtuellen Bildungsnetzwerkes erweitern. Auf der anderen Seite kann eine Hochschule zusätzliche Abschlüsse, zum Beispiel einen Master-Aufbaustudiengang, anbieten und diese Abschlüsse mit der Absicht, zusätzliche Einnahmen zu generieren, vermarkten. Im zweiten Fall ist der Anspruch der Hochschule an ein virtuelles Bildungsnetzwerk in der Regel höher, da Studierende, die Studiengebühren zahlen, einen erweiterten Service fordern können. Die Ansprüche und Erwartungen der Studierenden haben an dieser Stelle einen starken Einfluss auf die Haltung der Hochschule gegenüber dem virtuellen Bildungsnetzwerk.

Da einzelne Funktionen in virtuellen Bildungsnetzwerken von verschiedenen Beteiligten wahrgenommen werden können und sich deren Motive je nach Funktion stark unterscheiden können, erscheint eine Kategorisierung, die sich an den Beteiligten als Zielgruppe orientiert, nur begrenzt sinnvoll. Hinzu kommt, dass ein bestimmter Beteiligter, also beispielsweise ein einzelner Lehrstuhl, verschiedene Funktionen wahrnehmen kann. So ist denkbar, dass ein Lehrstuhl Content und Betreuung anbietet, Bildungsangebote umsetzt und als Nachfrager für andere Leistungen eines Bildungsnetzwerkes auftritt.

Hieraus ergibt sich eine an Funktionen orientierte Betrachtungsweise von Bildungsnetzwerken. Dabei ist nicht zwangsläufig zwischen den von Menschen wahrzunehmenden Funktionen und solchen, welche von elektronischen Medien wahrgenommen werden können, zu differenzieren.

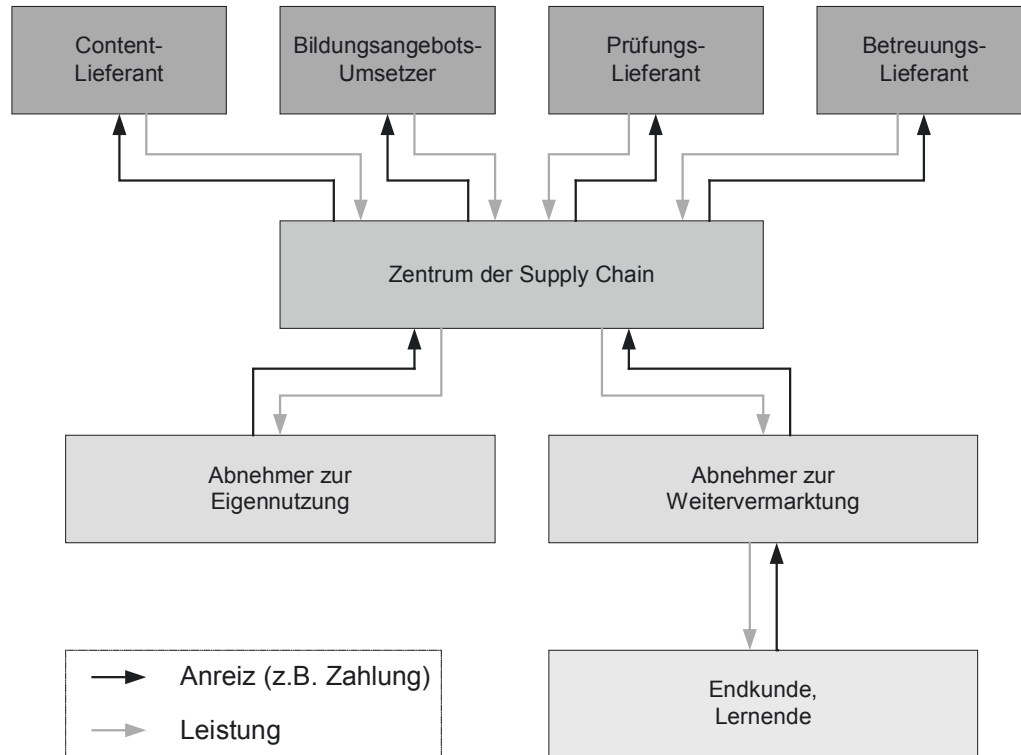
Basierend auf der vorgestellten und abgebildeten prototypischen Konfiguration des Wertschöpfungsprozesses eines virtuellen Bildungsnetzwerkes, sowie unter Berücksichtigung der von Simon identifizierten Rollen (vgl. Simon 01, S. 51f.), können folgende Funktionen im Rahmen eines virtuellen Bildungsnetzwerkes identifiziert werden:

<b>Funktion</b>	<b>Tätigkeit</b>
<i>Content-Anbieter</i>	Bereitstellung von Content zur Umsetzung in Bildungsangebote.
<i>Bildungsangebot-Umsetzer</i>	Umsetzung, Verarbeitung des Contents in Bildungsangebote.
<i>Prüfungs-Lieferant</i>	Vorbereitung, Konzeption und Abnahme von Prüfungsleistungen im Bildungsnetzwerk.
<i>Betreuungs-Lieferant</i>	Betreuung der Endkunden/ Endnutzer.
<i>Zentrum der Supply Chain</i>	Nachfrage nach Bildungsangeboten, Nachfrage nach Content, Nachfrage nach Betreuungsleistungen, Koordination und Vermarktung von Bildungsleistungen, Bereitstellung der technischen Infrastruktur, Verwaltungstätigkeiten.
<i>Endkunde/Endnutzer</i>	Nachfrage nach Vorlesungen, sowohl über den Direktvertrieb als auch über zwischengeschaltete Bildungsinstitutionen.
<i>Abnehmer im zweistufigen Vertriebsweg</i>	Nachfrage nach Bildungsangeboten, die eigenen Studierenden/ Mitarbeitern <u>kostenlos</u> zur Verfügung gestellt werden.
<i>Abnehmer im dreistufigen Vertriebsweg</i>	Nachfrage nach Bildungsangeboten, die eigenen Studierenden/ Lernenden <u>kostenpflichtig</u> zur Verfügung gestellt werden

Die folgende Abbildung verdeutlicht grafisch anhand der prinzipiellen Richtungen der aufzubauenden Anreize beispielhaft die angesprochenen Funktionen im prototypischen Wertsystem-Modell virtueller Bildungsnetzwerke.

Im Rahmen dieser Kategorisierung stehen Funktionen im Zentrum. Doch müssen die betrachteten Funktionen auch von bestimmten Personen, Organisationen, Institutionen oder Systemen ausgefüllt werden. Die als potenzielle Funktionswahrnehmer identi-

zierten Personen, Organisationen, Institutionen oder Systeme werden im Folgenden als Beteiligte bezeichnet.



**Abb. 2: Prinzipielle Richtungen der Anreizwirkungen**

Potenzielle Beteiligte an einem virtuellen Bildungsnetzwerk entsprechend dem aufgestellten Funktionen-Modell sind:

Hochschullehrer

Lehrstühle

Hochschulen

Weitere Bildungsvermittler

Lernende

Zentrum der Supply Chain (zum Beispiel das Bildungsnetzwerk WINFOLine)

Unternehmen

Content- Vermarkter

Explizit wird eine Trennung in Hochschullehrer und Lehrstühle vorgenommen. Während der Lehrstuhl eine hochschulinterne Organisationseinheit ist, von welcher der entsprechende Hochschullehrer als Lehrstuhlinhaber ein wichtiger Teil ist, handelt es sich bei dem einzelnen Hochschullehrer um eine Privatperson. Die Differenzierung in diese beiden Gruppen resultiert in erster Linie aus eigentumsrechtlichen Überlegungen.

So gibt es in den USA Diskussionen darüber, wer der Inhaber des Contents ist, der die Basis für Bildungsangebote bildet und in welcher Form Content weiterer Beteiligter verwendet werden darf. Zwar gilt prinzipiell das dargelegte Wissen als Eigentum des Hochschullehrers als Privatperson, aber einige amerikanische Hochschulen argumentieren, dass die praktische Anwendung dieses Wissens in der Lehre und vor allem etwaige Vorlesungsskripte Arbeitsergebnisse des Hochschullehrers sind, die als solche Eigentum der Hochschule sein könnten.

Eine Eingrenzung der Gruppe Content-Vermarkter ist kompliziert, sie ergibt sich nicht aus faktischen Eigenschaften der entsprechenden Personen oder Institutionen, sondern aus ihrer Motivlage. Im Rahmen dieses Beitrags werden Eigentümer von Content-Vermarktungsrechten, die eines ihrer Betätigungsfelder darin sehen, mit Content Geld zu verdienen, als Content-Vermarkter bezeichnet.

### **2.4.3 Content-Lieferanten**

Für den nachhaltigen Betrieb virtueller Bildungsnetzwerke ist es notwendig, Partner zu akquirieren, die Lehrinhalte/Content zur Verfügung stellen. Diese Funktion des Content-Lieferanten kann von unterschiedlichen Beteiligten wahrgenommen werden.

Die im Beitrag vorgestellten virtuellen Bildungsnetzwerke akquirieren als Content-Lieferanten zumeist Lehrstühle beziehungsweise Hochschullehrer. Andere mögliche Content-Lieferanten sind Content-Vermarkter, welche die (Verwertungs-) Rechte an interessanten Publikationen halten. Auch sind Unternehmen außerhalb des Bildungssektors denkbar, zum Beispiel zur Integration von an die betriebliche Praxis angelehnten Fallstudien.

Die Rolle des Content-Lieferanten beschränkt sich darauf, lehrtaugliche Inhalte an virtuelle Bildungsnetzwerke zu liefern. Die Funktion des Betreuers und auch die des Prüfungsabnehmers ist davon getrennt zu betrachten, auch wenn zu erwarten ist, dass üblicherweise die Wahrnehmung dieser Funktionen bei einer Institution gebündelt werden können.

#### **2.4.4 Bildungsangebot-Umsetzer**

Die Funktion der Bildungsangebot-Umsetzer integriert die Leistungen, welche erbracht werden müssen, um aus von den Content-Lieferanten geliefertem Content ein Bildungsangebot, also zum Beispiel ein WBT, zu erstellen. Dabei ist der Umfang der Leistung abhängig von dem gelieferten Content, der gewünschten Komplexität und dem Umfang des Bildungsangebotes.

Die Funktion des Bildungsangebot-Umsetzers kann von Lehrstühlen, aber auch von anderen qualifizierten Beteiligten wahrgenommen werden. Als Bildungsangebot-Umsetzer kommen, alternativ zu Lehrstühlen, insbesondere auf Bildungsangebot (z.B. WBT)-Umsetzungen spezialisierte Unternehmen, die sich mit zunehmender Entwicklung des Gesamtmarktes formieren, in Betracht.

Für alle denkbaren Bildungsangebot-Umsetzer gleichermaßen gilt, dass eine enge Zusammenarbeit mit den Content-Lieferanten notwendig ist, denn bei der Content-Umsetzung sollten verschiedenartige Anregungen des Content-Lieferanten berücksichtigt werden, da der Content und dessen umgesetzte Darbietung in einem engen Zusammenhang stehen. An dieser Stelle muss auch die Überarbeitung der Bildungsangebote berücksichtigt werden. Eine konstante Aufrechterhaltung und Pflege der Inhalte liegt im Interesse der vermarktenden virtuellen Bildungsnetzwerke.

#### **2.4.5 Betreuungs-Lieferant**

Die im Rahmen dieses Beitrags identifizierte Funktion der Betreuung umfasst Betreuungsleistungen für Lernende mit Ausnahme der Betreuung technischer Infrastrukturen. Ebenso wird die Abnahme von Prüfungsleistungen beziehungsweise das Liefern von Prüfungsdokumenten davon abgegrenzt.

Die Funktion des Betreuungs-Lieferanten kann in diesem Sinne von unterschiedlichen Beteiligten wahrgenommen werden. Aus didaktischen und praktischen Gründen ist eine Betreuung durch den Content-Lieferanten, der den zu betreuenden Content geliefert hat, sinnvoll, da bei diesem vom Vorhandensein der notwendigen fachlichen Expertise ausgegangen werden kann. Alternative Betreuungs-Lieferanten können auf Betreuung spezialisierte Dienstleister sein oder auch Unternehmen, Institutionen und Einzelpersonen, die sich bislang üblicherweise nicht mit der Betreuung von Lernenden befasst haben.

### 2.4.6 Prüfungs-Lieferant

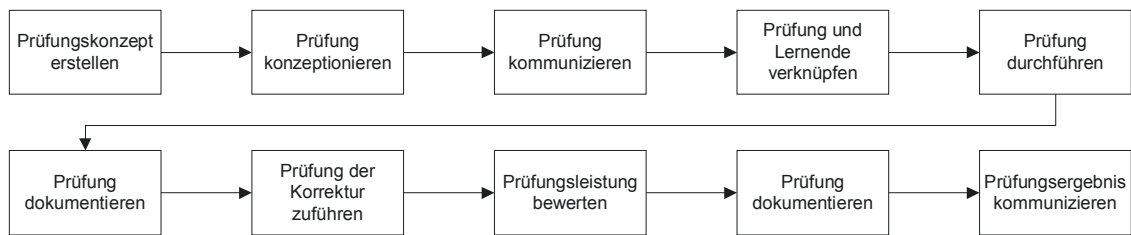
Die identifizierte Funktion der Prüfungs-Lieferanten umfasst die inhaltliche Vorbereitung, organisatorische Durchführung und fachliche Beurteilung von Prüfungen, also den gesamten Prozess von der Konzeption einer Prüfung bis hin zu deren Benotung. Dabei ist der Prozess unabhängig davon, auf welchen Wegen der Lernende an dem Prüfungsprozess partizipiert.

Folglich umfasst der Prüfungsprozess organisatorisch unterschiedliche Prüfungsvorgänge, wie zum Beispiel mündliche Abschlussprüfungen, Haus-, Seminar- oder Diplomarbeiten oder Klausuren. Die Leistungen können von einzelnen Studierenden und unter Umständen auch als Gruppenarbeit mehrerer Studierender geleistet werden.

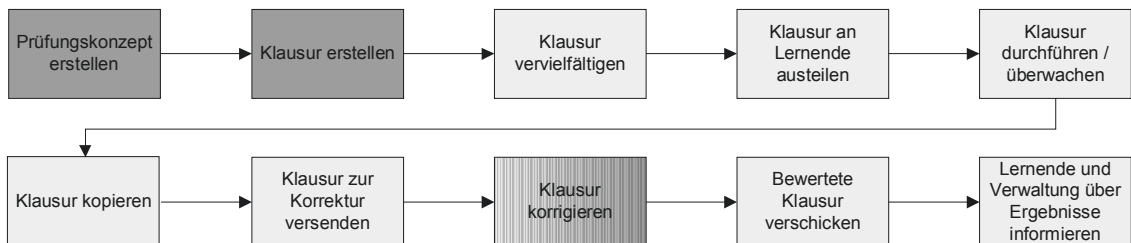
Die verschiedenen Formen, in denen Prüfungen realisiert werden, stellen unterschiedliche Anforderungen an die Prüfungs-Lieferanten. Beispielsweise ist für die Durchführung eines Multiple-Choice-Tests die physische Anwesenheit eines Spezialisten für die abgefragten Wissensgebiete nicht erforderlich, bei einer mündlichen Abschlussprüfung ist es hingegen unerlässlich, dass die Prüfung von einem fachlich versierten Prüfenden, im Idealfall dem Content-Lieferanten für das entsprechende Bildungsangebot, vorgenommen wird.

Ein Punkt, der die Einordnung von Prüfungs-Lieferanten erschwert, ist, dass Prüfungsprozesse von unterschiedlichen Lieferanten wahrgenommen werden können. Zur Veranschaulichung dieses Zusammenhanges dient eine schematische Darstellung eines möglichen Prüfungsprozesses. Bereits aus der grafischen Darstellung lässt sich erkennen, dass unterschiedliche Prüfungskonzepte auch unterschiedliche Kosten verursachen. Eine weitgehende Automation verschiedener Prozesse, entsprechende Kapazitätsauslastungen vorausgesetzt, bedingen beispielsweise niedrigere Kosten. Folglich geht mit der Wahl von Prüfungskonzepten auch eine Wahl der Kostenstruktur einher.

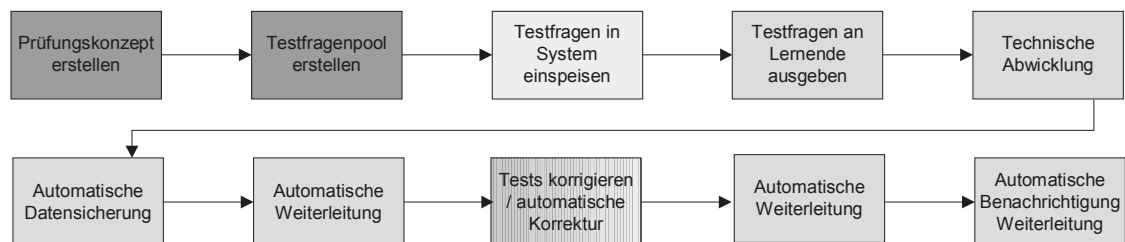
## Generelle Bezeichnung des Teilprozesses



## Teilprozesse einer schriftliche Präsenzklausur



## Teilprozesse eines internetbasierten Multiple-Choice Tests



- Teilfunktion kann automatisiert werden
- Teilfunktion kann durch Personen ohne spezielle Fachkenntnisse erledigt werden
- Teilfunktion erfordert profundes fachliches Wissen im Wissensgebiet des Bildungsangebotes

**Abb. 3: Prüfungsprozesse in allgemeiner Form und in speziellen Ausprägungen in Anlehnung an (Hagenhoff 02, S. 161)**

## 2.4.7 Zentrum der Supply Chain

Das Zentrum der Supply Chain stellt den Kern von Bildungsnetzwerken und das Zentrum der Wertkette im Prozess der Leistungserstellung dar. Die marktgerichtete Nachfrage nach Bildungsangeboten und weiterverwertbarem Content, die marktseitige



Nachfrage nach Betreuungsleistungen, Koordination und Vermarktung von Bildungsleistungen sowie die Bereitstellung einer technischen Infrastruktur und die Übernahme von klassischen Verwaltungstätigkeiten stellen Hauptaufgaben im Leistungserstellungsprozess dar. In aller Regel werden die Betreiber virtueller Bildungsnetzwerke diese Funktionen zunächst übernehmen, eine Ausgründung bzw. das Outsourcing von Teilbereichen stellen aber Optionen der Ausgestaltung dar.

#### **2.4.8 Institutionelle Abnehmer zur Eigennutzung und Endkunden**

Die Funktion des Abnehmers zur Eigennutzung umfasst die Nachfrage von Bildungseinrichtungen nach Bildungsangeboten, wenn die auf diesem Weg empfangenen Dienstleistungen weder implizit noch explizit weiterverkauft werden. Die Funktion kann prinzipiell von allen denkbaren Bildungseinrichtungen wahrgenommen werden. Zumeist werden aus den genannten Gründen traditionelle, staatliche Hochschulen und Endkunden in der Aus- und Weiterbildung über den Direktvertrieb diese Funktion einnehmen.

Zunächst ist irrelevant, welche Instanz innerhalb einer Bildungseinrichtung als Funktionswahrnehmer auftritt. Es ist beispielsweise möglich, dass bei einer Hochschule die Hochschulleitung selbst aktiv wird aber auch eine Fakultät oder ein Lehrstuhl zum Abnehmer wird. Prinzipiell sind alle Subeinheiten einer Bildungseinrichtung als Kunde denkbar. Die Abnehmer unterscheiden sich in Bezug auf ihre Anforderungen an die Bildungsangebote, wie zum Beispiel in ihren Erwartungen an die Betreuungsintensität oder an weitere Aspekten der angebotenen Dienstleistungen, zum Beispiel deren Einbindung in die technische Infrastruktur des Abnehmers.

Als Endkunden werden Lernende aufgefasst, die über eine Hochschule, ein Unternehmen oder unter Umgehung von Zwischenhändlern Bildungsnetzwerkleistungen kostenpflichtig nutzen. Hierunter fallen auch Unternehmen, die Bildungsangebote für die Aus- und/oder Weiterbildung ihrer Mitarbeiter nutzen. In diesem Fall tritt das Unternehmen als Abnehmer der Bildungsangebote gegenüber dem Bildungsnetzwerk auf, der Lernende im Unternehmen hingegen als Endnutzer.

#### **2.4.9 Abnehmer zur Weitervermarktung**

Die Funktion des Abnehmers zur Weitervermarktung von Bildungsdienstleistungen virtueller Bildungsnetzwerke umfasst die Nachfrage von Bildungseinrichtungen nach

Lehrveranstaltungen, wenn die auf diesem Wege empfangenen Dienstleistungen entweder implizit oder explizit weiterverkauft werden. Denkbare Zielgruppen sind an dieser Stelle beispielsweise private Hochschulen und freie Dienstleister im Bereich Personalentwicklung. Ein Austausch zwischen verschiedenen Bildungsnetzwerken und ähnlichen Institutionen und die Verrechnung auch über Austauschmodelle stellen in diesem Kontext weitere Optionen dar.

#### **2.4.10 Endnutzer, Lernender**

Als Endnutzer sind Studierende an öffentlichen Hochschulen, Mitarbeiter in Unternehmen und andere Lernende denkbar, denen von Bildungsnetzwerken bzw. durch eine zwischengeschaltete Abnehmer-Institution die kostenfreie Nutzung der bezogenen Lernressourcen gewährt wird.

Für Studierende an Präsenz-Hochschulen, die an Angeboten virtueller Bildungsnetzwerke teilnehmen, gilt, dass sie die Möglichkeit haben, die zumeist internetbasierten Angebote des Bildungsnetzwerkes alternativ zu Präsenzveranstaltungen zu nutzen. Studierende haben weiterhin in der Regel die Wahl zwischen verschiedenen Leistungsnachweisen. Damit ist denkbar, dass die Bildungsangebote eines virtuellen Bildungsnetzwerkes als Alternative zu inhaltlich gleichen Vorlesungen (z.B. Grundstudienfächer) angeboten werden. Ein weiterer denkbarer Fall ist die Ergänzung des Studienangebotes auch inhaltlicher Art (z.B. eine zusätzliche Vorlesung im Wahlbereich). Die Bildungsangebote eines Bildungsnetzwerkes stehen in direkter Konkurrenz zu Präsenzveranstaltungen. Da Präsenzveranstaltungen den Studierenden bekannt sind und sie ihrem bisherigen Studierverhalten entsprechen, müssen die Angebote eines Bildungsnetzwerkes stärker Anreize als Präsenzveranstaltungen bieten um konkurrenzfähig zu sein. Nur in diesem Fall ist es möglich, vorhandene Vorurteile und Ängste abzubauen. Dieser Aspekt muss bei dem Aufbau entsprechender Strukturen Berücksichtigung finden.

### **3. Fallbeispiel: Bildungsnetzwerk WINFOLine**

Im Folgenden wird anhand des Forschungsprojektes „Bildungsnetzwerk WINFOLine“ beispielhaft die Umsetzung eines virtuellen Bildungsnetzwerkes vorgestellt. Ausgehend von der Historie des Bildungsnetzwerkes werden vertiefend der Bildungsproduktpool als Zentrum des offenen Netzwerkes sowie maßgebliche Nutzenpotenziale desselben dargestellt.

### **3.1 Historie des Bildungsnetzwerkes**

Das Bildungsnetzwerk WINFO*Line* ist in der tertiären Bildung tätig und hat seinen Schwerpunkt in der internetbasierten Aus- und Weiterbildung im Bereich Wirtschaftsinformatik. Dazu werden qualitativ hochwertige Bildungsdienstleistungen konzipiert und eingesetzt. Vier Lehrstühle der Wirtschaftsinformatik arbeiten seit 1997 in einer interuniversitären Bildungs Kooperation zusammen, welche zunächst durch die Bertelsmann Stiftung und die Heinz Nixdorf Stiftung im Rahmen der Initiative „Bildungswege in der InformationsGesellschaft“ (B.I.G.) gefördert wurde und seit 2001 Teil des bmb+f Programms „Neue Medien in der Bildung“ im Zukunfts-investitionsprogramm der Bundesregierung ist.

Die Partner bringen gemäß ihren Kernkompetenzen selbst erstellte WBTs (Web-based Trainings) und weitere Bildungsdienstleistungen ein. Die daraus entstehenden Angebote werden seit dem Wintersemester 1998/99 standortübergreifend unter Nutzung einer internetbasierten Lernumgebung in der Lehre eingesetzt, sie sind in bestehende Curricula der Partneruniversitäten integriert und lassen sich examenswirksam einbringen.

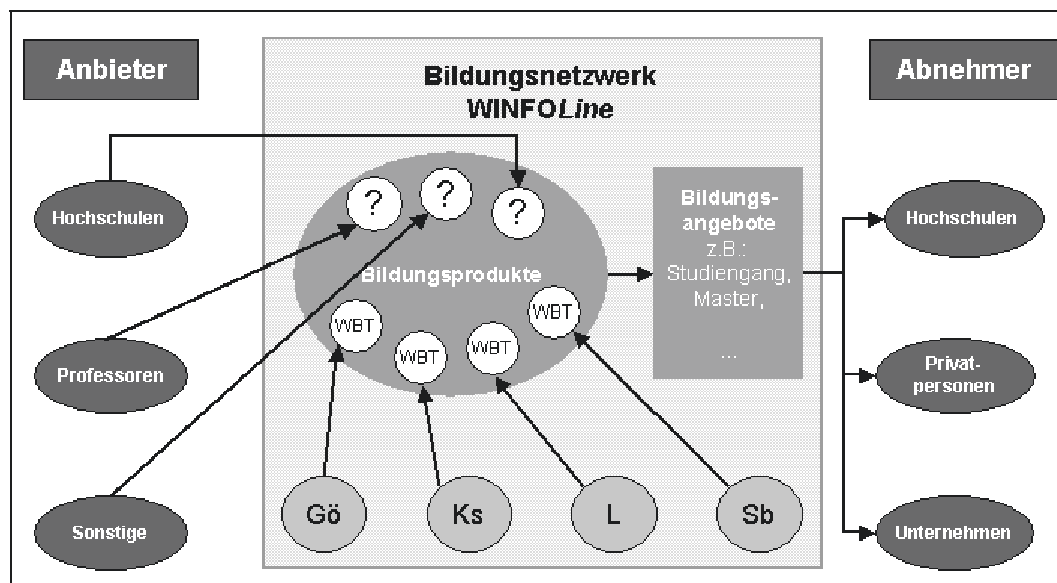
Die Partner bieten durch den etablierten Leistungsaustausch an ihren jeweiligen Heimatuniversitäten ein erweitertes Bildungsspektrum an. Durch die gemeinsame Nutzung der Bildungsinhalte ergibt sich für die Studierenden ein breitgefächertes inhaltliches Angebot. Zur Zeit stehen WBTs im Umfang von 30 Semesterwochenstunden zur Verfügung, welche im SS 2001 ca. 1100mal von Studierenden belegt wurden.

### **3.2 Der Bildungsproduktpool als Zentrum des offenen Netzwerkes**

Den Kern des Bildungsnetzwerkes WINFO*Line* bildet ein offenes Netzwerk, für das ein Bildungsproduktpool etabliert wurde. Der Bildungsproduktpool beinhaltet modulare Bildungsangebote und -dienstleistungen, wie z.B. Betreuungselemente, welche individuell zu komplexen Angeboten aggregiert werden können. Bildungsanbieter haben die Möglichkeit, sich Bildungsangebote aus dem Bildungsproduktpool des Netzwerkes zusammenstellen zu lassen, um diese in ihre bestehende Lehre einzubinden bzw. neue virtuelle Bildungsangebote zu kreieren.

Die Virtualität des WINFO*Line*-Studiums dient als entscheidendes Differenzierungsmerkmal gegenüber Bildungsansätzen an traditionellen Hochschulen. Mit seiner

bestehenden Lehr- und Betreuungskooperation zwischen den Universitäten Göttingen, Kassel, Leipzig und Saarbrücken beweist WINFOLine, dass solche Szenarien erfolgreich praktizierbar sind und einen Beitrag zur Reform von Hochschulstrukturen leisten.



**Abb. 4: Struktur des Bildungsnetzwerkes WINFOLine**

Durch den Bildungsproduktpool erhöht sich für abnehmende Institutionen und Personen die Auswahlmöglichkeit hinsichtlich Breite und Tiefe des Bildungsangebotes. Dies erzeugt einen unmittelbaren Nutzen für die Endabnehmer (Studierende, Hochschulabsolventen, Arbeitnehmer), da das Bildungsangebotsspektrum um bislang unzugängliche Bildungsangebote erweitert wird.

Das Bildungsnetzwerk WINFOLine wendet sich mit seinen Angeboten einer Vielzahl von Abnehmern zu. Wichtige Zielgruppen sind folgende Personen und Institutionen:

- Bildungsinstitutionen, an denen Wirtschaftsinformatik-Inhalte gelehrt werden, zur Ergänzung und Erweiterung der vorhandenen fachlichen Inhalte sowie Bildungsinstitutionen, an denen keine Wirtschaftsinformatik-Inhalte gelehrt werden, zur Erweiterung ihres Lehrangebots um Inhalte der Wirtschaftsinformatik.
- Absolventen, die über einen ersten berufsqualifizierenden Abschluss verfügen, können sich Wirtschaftsinformatik-Inhalte zur Weiterbildung aneignen. Das Bildungsangebot variiert von einzelnen WBTe bis hin zu kompletten Aufbaustudiengängen.

- c) Unternehmen, die Wirtschaftsinformatik-Inhalte zur Aus- und Weiterbildung einsetzen, können entsprechende Inhalte aus dem Bildungsnetzwerk beziehen. Dabei können die Inhalte als Einzelschulungsmaßnahme oder auch innerhalb von Corporate Universities eingesetzt werden.

### **3.3 Nutzenpotenziale des Bildungsnetzwerkes WINFOLine**

Das Bildungsnetzwerk WINFOLine bietet aufgrund seiner Struktur und der Ausgestaltung seiner Dienstleistungen sowohl Abnehmern als auch Partnern im Rahmen der Leistungserstellung Vorteile. Zunächst werden die unmittelbaren Vorteile der Leistungen des Bildungsnetzwerkes für die Lernenden in ihrer Funktion als Endnutzer dargestellt.

Den Lernenden bietet WINFOLine ein umfangreiches Leistungsspektrum an. Traditionelle Attribute einer Präsenzuniversität wie Hörsäle, Lehrkörper und weitere Institutionen werden virtualisiert. Im Rahmen einer leistungsfähigen Bildungsinfrastruktur stehen den Lernenden in den WBTs, bzw. zusätzlich zu diesen auf der Ebene der Lernplattform, Services zur Verfügung, welche es ermöglichen, Wissen für jeden Lernenden in adäquater Form verfügbar zu machen. Dabei verfolgt das Bildungsnetzwerk WINFOLine das Ziel der Etablierung einer Lernkultur nach konstruktivistischen Paradigmen, welche, von einem problemorientierten Ansatz ausgehend, die Bereitschaft zum eigenverantwortlichen und kooperativen Lernen voraussetzt und den aktiven Erfahrungs- und Wissensaustausch fördert. Die Lernenden werden dabei im Lernprozess durch diverse Betreuungsleistungen unterstützt.

Durch den Einsatz der Internettechnologien verlieren tradierte Zeitraster und Ortsvorgaben für Vorlesungen und Übungen an Bedeutung, vielmehr stehen den Lernenden die Lernangebote des Bildungsnetzwerkes zeit- und ortsunabhängig, online zur Verfügung. Einschränkungen betreffend der Zeit- und Ortsunabhängigkeit des Lernprozesses ergeben sich derzeit in der Betreuung, welche aus Kostengründen nicht 24 Stunden täglich realisierbar ist, sowie in der Abwicklung von Prüfungsleistungen, welche zum Teil ortsgebunden realisiert werden müssen.

Nutzenpotenziale bietet das Bildungsnetzwerk WINFOLine auch den Partnern im Leistungserstellungsprozess. Die Organisationsstruktur als offenes Netzwerk bedeutet höchstmögliche Flexibilität in Bezug auf die beteiligten Partner. Neue Partner können jederzeit aufgenommen werden, genauso ist das Verlassen des Netzwerkes durch vorhandene Partner möglich. Vertragliche Werke regeln die Konstanz des Angebotes

auf gemeinschaftlicher Basis. Neue Themengebiete können durch die Aufnahme weiterer Partner abgedeckt werden. Das Bildungsangebot kann somit flexibel und vielfältig gestaltet werden. Zur Gewährleistung einer hohen Qualität der Bildungsangebote wurde ein Qualitätssicherungskonzept entwickelt, in dessen Rahmen potenzielle Partner formelle und qualitative Mindestanforderungen erfüllen müssen. Das Bildungsnetzwerk orientiert sich hierbei an internationalen Standardisierungsbemühungen im E-Learning-Bereich. Den Partnern steht bei ihren Bemühungen ein umfangreiches Know-how-Netzwerk zur Verfügung, das zudem den Wissensaustausch innerhalb der gesamten Community fördern soll. (vgl. Bohl, Grohmann u.a. 2002, S. 511f.)

#### **4. Fazit**

Der Beitrag verdeutlicht allgemeine Anforderungen ökonomischer, organisatorischer und technischer Natur beim Aufbau virtueller Bildungsnetzwerke. Die Vielfältigkeit der Ansätze wird mittels einer Darstellung nationaler und internationaler Ansätze porträtiert und eine Einordnung dieser wird ermöglicht. Die dargestellten Funktionen in virtuellen Bildungsnetzwerken verdeutlichen die Forderung nach einer Offenheit entsprechender Strukturen. Sie zeigen aber auch die Komplexität solcher Organisationsstrukturen und die vielfältigen Problembereiche auf.

Durch den virtuellen Bildungsnetzwerken generell zugrunde liegenden Netzwerkgedanken ergeben sich mannigfaltige Nutzenpotenziale aus der Teilnahme an virtuellen Bildungsnetzwerken. Dies gilt sowohl für die Partner als auch auf Ebene der Abnehmer. Als Beispiel auf Ebene der Abnehmer ergibt sich ein objektiver Nutzen aus der Zusammenführung partnerspezifischer Fachkompetenzen innerhalb des individuellen Lernverlaufs. Die Lernenden profitieren von den vielfältigen Kompetenzen renommierter Partner, die einem Bildungsnetzwerk angeschlossen sind (Best-of-Peer).

Für die Partner virtueller Bildungsnetzwerke (z.B. Unternehmen, Hochschulen) ergeben sich materielle und immaterielle Nutzenpotenziale. Ihr Handeln wird durch eine Teilnahme an virtuellen Bildungsnetzwerken verändert. „Neben der Unternehmung bzw. der Organisation wird das Netzwerk zum expliziten Bezugspunkt von Managementhandeln. Es geht dann nicht mehr allein um Auslagerung oder Eingliederung ökonomischer Aktivitäten aus bzw. in die Unternehmung, sondern auch um die Frage, welche Funktionen von wem im Netzwerk wahrgenommen und wie die Beziehungen im Netzwerk gestaltet werden.“ (Sydow, Winand 98, S. 13-14.) Eine

Möglichkeit zur Besetzung und Kategorisierung der Handlungsfelder in virtuellen Bildungsnetzwerken wird anhand von Struktur- und Betreibermodellen dargestellt.

Anhand des Beispiels der Bildungsnetzwerkes *WINFOLine* werden Realisierungsansätze und denkbare Optionen der Ausgestaltung dargestellt. Aufgrund der Erfahrungen im Bereich des Regelbetriebes eines offenen virtuellen Bildungsnetzwerkes bei der technischen und pädagogisch-didaktischen Erstellung virtueller Lernangebote und bei der Betreuung, Organisation und Administration von Lernprozessen ist das Bildungsnetzwerk *WINFOLine* auch zukünftig als Referenzmodell für ein virtuelles Studium anzusehen.

Der Beitrag soll weiteren Initiativen Anregungen zur Gestaltung ihrer Vorhaben liefern. Die angesprochenen Konfliktfelder, zum Beispiel bei der Besetzung der Funktionen virtueller Bildungsnetzwerke, können ähnlichen Vorhaben und auch potenziellen Partnern bestehender Strukturen Anregungen liefern. Den Betreibern virtueller Bildungsnetzwerke kann der Beitrag Anregungen zur Gestaltung ihrer Organisation und an dieser Stelle besonders bezüglich ihrer Anreizsysteme geben.

## 5. Literatur

- [1] **BERTELSMANN STIFTUNG, HEINZ NIXDORF STIFTUNG** (Hrsg.): *WINFOLine – Wirtschaftsinformatik Online. Jahresbericht 1999/2000. Erfahrungen.* Verlag Bertelsmann Stiftung. Gütersloh 2001.
- [2] **BOHL**, Oliver; **GROHMANN**, Guido; **MARTIN**, Gunnar: Case-Study: Educational Network *WINFOLine*. In: Wagner, Erwin; Szucs, András (Ed.): *Open and Distance Learning in Europe and Beyond – Rethinking International Co-operation. Proceedings of the 2002 EDEN Annual Conference.* Granada, Spain. 16.-19. June 2002. EDEN. S. 511-513.
- [3] **BOHL**, Oliver; **PLEHNERT**, Karin; **WINAND**, Udo: Bildungsnetzwerk *WINFOLine*. In: *Wirtschaftspraxis – Verwaltungspraxis – Wirtschaftswissenschaften.* Heft 3. 2002. S. 52-56
- [4] **BOHL**, Oliver; **SCHELLHASE**, Jörg; **WINAND**, Udo: A Critical Discussion of Standards for Web-based Learning. In: *E-Learn 2002. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education.* 15.-19. October 2002. Montreal. Conference-Proceedings im Druck.



- 
- [5] **BOHL**, Oliver; **FRANKFURTH**, Angela; **SCHELLHASE**, Jörg; **WINAND**, Udo: Guidelines – A Critical Success Factor in the Development of Web-based Trainings. In: 2002 International Conference on Computers in Education (ICCE 2002). 03.-06. December 2002. Auckland. Conference-Proceeding in Druck.
  - [6] **EHRENBERG**, Dieter; **SCHEER**, August-Wilhelm; **SCHUMANN**, Matthias; **WINAND**, Udo: Implementierung von interuniversitären Lehr- und Lernkooperationen: Das Beispiel WINFO*Line*. In: Wirtschaftsinformatik. 43. Jahrgang. Heft 1 – Februar 2001. S. 5-11
  - [7] **HAGENHOFF**, Svenja: Universitäre Bildungsk Kooperationen – Gestaltungsvarianten für Geschäftsmodelle. Deutscher Universitäts-Verlag, Gabler. Wiesbaden 2002.
  - [8] **PORTER**, Michael E. : Wettbewerbsstrategie – Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten. 10. Aufl. Campus. Frankfurt am Main 1999.
  - [9] **PORTER**, Michael E. : Wettbewerbsvorteile – Spitzenleistungen erreichen und behaupten. 6. Aufl.. Campus. Frankfurt am Main 2000.
  - [10] **SCHEER**, August-Wilhelm; **BEINHAUER**, Malte; **GURSCH**, Benedikt: WINFO*Line* – vom Projekt zum virtuellen Studiengang. In: Bentlage, Ulrike; Glotz, Peter; Hamm, Ingrid; Hummel, Johannes (Hrsg.): E-Learning. Märkte, Geschäftsmodelle, Perspektiven. Bertelsmann Stiftung. Gütersloh 2002. S. 79-93
  - [11] **SCHEER**, August-Wilhelm: Unternehmen gründen ist nicht schwer... . Springer. Berlin et al. 2000.
  - [12] **SIMON**, Bernd: E-Learning an Hochschulen: Gestaltungsräume und Erfolgsfaktoren von Wissensmedien. Eul. Lohmar, Köln 2001.
  - [13] **SYDOW**, Jörg; **WINAND**, Udo: Unternehmungsvernetzung und –virtualisierung: Die Zukunft unternehmerischer Partnerschaften. In: Winand, Udo; Nathusius, Klaus (Hrsg.): Unternehmungsnetzwerke und virtueller Organisationen. Schäffer-Poeschel. Stuttgart 1998. S. 11-31.
  - [14] **WINAND**, Udo.; **KORTZFLEISCH**, Harald F.O. von; **POHL**, Wilfried: Online Aus- und Weiterbildung: Die Virtualisierung der Wissensvermittlung und des Lernens. In: Information Management o.Jg. (1996) 2, S. 16-25.



- 
- [15] **WINAND**, Udo: Entwurfsprinzip Alltagstauglichkeit – Konzepte zur Gestaltung medien-, kommunikations- und informationstechnisch-gestützter Anwendungssysteme. In: Jahnke, B., Wall, F. (Hrsg.): IT-gestützte betriebswirtschaftliche Entscheidungsprozesse. Festschrift zum 65. Geburtstag von Dieter Preßmar. Gabler. Wiesbaden 2001. S. 429-450.
- [16] **YORCK**, Hener: Globalhaushalt. In: Hanft, Anke (Hrsg.): Grundbegriffe des Hochschulmanagements. Luchterhand. Neuwied, Kriftel 2001. S. 151-155.

## **B. Konzepte von GeNeMe**

### **B.1. Peer-to-Peer – eine „verteilte Technologie auf der Suche nach einem „zentralen“ Verständnis**

*Claus Eikemeier,*

*Prof. Dr. Ulrike Lechner*

*Fachbereich für Mathematik und Informatik*

*Universität Bremen*

*„Ask ten different computer scientists what P2P is, and you may get ten different answers. And chances are, all will be correct. That`s the trouble with grand terms such as P2P ...“, H. M. Fattah [Fattah2002]*

#### **1. Einleitung**

Seit ca. dem Jahr 2000 tritt eine neue Architektur immer stärker in den Vordergrund: Peer-to-Peer (P2P) Applikationen schicken sich an, eines der neuen IT-Paradigmen der Zukunft zu werden. Der Hype um P2P hat zur Gründung diverser Firmen geführt, die zum Teil mit mehreren Millionen Dollar Venture Capital oder durch andere Unternehmen unterstützt werden (Fattah, 2002, S. 169).

Was ist also Peer-to-Peer? Ist es nur eine Neubenennung von vorhandenen Netzwerken? Oder eine Bezeichnung einer Gruppe von Anwendungen? Welche ökonomischen und soziologischen Einflüsse und Auswirkungen hat diese Architektur bzw. wird sie in der Zukunft haben? Dieses Papier versucht hier Grundlagenarbeit zu leisten. Zunächst werden die zentralen Merkmale von Peer-to-Peer anhand der gängigen Definitionen aus der Literatur erarbeitet (Kapitel 2). Ausgehend von den Funktionen lässt sich die Software in Funktionsklassen einteilen (Kapitel 3). Basierend auf den wesentlichen Merkmalen in den vorhergehenden Kapiteln werden im Kapitel 4 ein Lebenszyklus für P2P Applikationen (Phasenmodell) entwickelt und die wesentlichen Phasen in einem Referenzmodell nochmals genauer untersucht (Kapitel 5). Das letzte Kapitel zeigt ausgewählte soziale und ökonomische Konsequenzen dieser Technologie auf. Es werden vorwiegend Aspekte betrachtet, die für virtuelle und reale Communities relevant sind.

## 2. P2P – Begriffsbildung

Der Begriff Peer-to-Peer rückte mit Applikationen wie Gnutella und Napster in den Fokus der Diskussion. Auch verschiedene andere Applikationen werden dem Bereich der P2P-Applikationen zugerechnet und sicherlich ist der Begriff Peer-to-Peer stark durch die Wahrnehmung der bekanntesten Vertreter dieser Architekturgattung geprägt. Nachdem diese Applikationen nicht nur aus technischer Hinsicht neu sind, sondern vor allem auch wirtschaftliche und soziologische Konsequenzen haben und für die User ein neues Kommunikationsverhalten bedeuten (Interaktion in einer Gemeinschaft – statt Berieselung durch Massenmedien), soll hier nun aus den verschiedenen Sichtweisen von Peer-to-Peer ein zentrales Verständnis dieses Begriffes entwickelt werden.

### 2.1 P2P als Architektur

Eines der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale, das P2P auszeichnet ist die neue Architektur der Infrastruktur.

Das O'Reilly Network (OReillyNetworkDef) gibt eine sehr einfache Definition:

*„Peer-to-Peer describes a decentralized network in which all computers function as equals.“*

Diese Definition beschreibt ein P2P Netzwerk als ein Netzwerk von „Peer“-Knoten (Computern) mit gleichen Rechten und Pflichten. Viele Applikationen, wie Napster, SETI@home, eDonkey2000 gehören dieser Definition entsprechend nicht in die Klasse der P2P-Applikationen bzw. Netzwerke – dagegen wären Sendmail, Usenet und andere klassische Applikationen des Internet entsprechend (Harnessing the Power of Disruptive Technology) als P2P anzusehen. „Equal“, d.h. „gleich“, sind auch in Applikationen wie Gnutella niemals alle Clients, selbst wenn die gleiche Software läuft unterscheiden sich doch die Clients in der Qualität der Netzwerkverbindung, dem für die Software verfügbaren Speicherplatz, durch die Rechenleistung oder durch die verfügbaren Inhalte.

Die Ressourcenverteilung ist ein weiteres architektonisches Merkmal, das P2P von anderen Applikationen zu unterscheiden scheint. Schollmeier (Schollmeier, 2001) betrachtet ausschließlich die Ressourcen:

*„Eine verteilte Netzwerkarchitektur kann P2P Netzwerk genannt werden, wenn die Teilnehmer einen Teil ihrer eigenen Ressourcen (Rechenleistung, Speicherkapazität,*

*Verbindungsbandbreite, Drucker, etc.) zur Verfügung stellen. Diese geteilten Ressourcen sind notwendig, damit das Netzwerk den Dienst oder Inhalte zur Verfügung stellen kann (Beispiel.: gemeinsame Dateinutzung, gemeinsame Arbeitsdokumente). Auf die Ressourcen kann von jedem Peer direkt zugegriffen werden. Somit sind die Teilnehmer des P2P-Netzes gleichzeitig sowohl Anbieter als auch Nutzer von Ressourcen (Dienste, Inhalt): sie werden als Servent bezeichnet. “ (Schollmeier, 2001)*

Auch diese Definition schließt – insbesondere bei Betrachtung des letzten Teils – Applikationen wie SETI@Home (SETI@Home) oder das Intel Philanthropic P2P-Programm (Intel, 2001) nicht mit ein.

Ein weiterer Ansatz definiert P2P über Eigenschaften der Netzwerke. Peers kommunizieren unmittelbar untereinander und das ganze System von Knoten organisiert sich selbst. Shirky definiert über Netzwerkeigenschaften und Autonomie der Knoten P2P Applikationen (Shirky, 2000):

*„ Zu testen ist:*

*Wird standardmässig die wechselnde Anbindung der Geräte angenommen und werden die Netzwerkadressen normalerweise nur temporär vergeben? und*

*Wird den Aussenknoten des Netzwerkes eine erhebliche Eigenverantwortung zugesprochen?*

*Können beide Fragen mit „Ja“ beantwortet werden, so gehört die Applikation zur Gruppe der P2P Applikationen, wird auch nur eine mit „Nein“ beantwortet, gehört sie nicht dazu.“*

Bei vielen Applikationen wie Gnutella oder Napster wechseln die Topologien der Netzwerke dynamisch – für den Austausch von Files bauen sich neue Beziehungen zwischen Knoten auf. Die Knoten entscheiden autonom – wie sich im Netzwerk beteiligen und welche Beziehungen sie eingehen. Die meisten P2P-Applikationen müssen außerdem initial mit Kommunikationspartnern versorgt werden, so dass sie das Netzwerk und mit ihm mehr Kommunikationspartner finden.

Im folgenden soll Dynamik der Topologie als wesentliche Eigenschaft von P2P noch näher erläutert werden: Die *Server*, d.h. die Computer, auf denen die Inhalte bereitgestellt werden, sind leistungsfähige Rechner (hohe Rechenleistung, großer Plattenspeicher) mit der Eigenschaft, dauerhaft (24/7) und insbesondere über die gleiche Adresse im Netzwerk erreichbar zu sein. Die *Clients*, welche die Schnittstelle zum

Benutzer darstellen, erhalten häufig erst beim Aufbau der Verbindung zu ihrem Provider eine i.d.R. wechselnde IP-Adresse zugeteilt. Auch das Domain Name System (DNS), welches die Umsetzung aus der symbolischen Adresse in die IP-Nummer durchführt, kann die dadurch entstehenden Probleme nicht ausgleichen. Sollte ein Client-Rechner als Anbieter von Informationen dienen, so wäre folglich nicht klar, wie man auf ihn zugreifen kann. Fattah (Fattah, 2002, Seite 19) (beruft sich dabei wiederum auf eine Aussage von Clay Shirky) bezeichnet somit einen Charakter von P2P-Systemen mit: das P2P-System muss es ermöglichen, dass sich die beteiligten Rechner jederzeit und auch aus dem herkömmlichen Internet heraus verbinden können. Abhilfe gegen diese dynamischen Topologien kann nur unter Umgehung des etablierten DNS, d.h. eines nicht auf IP-Nummern basierenden Adress-Konzeptes, erreicht werden.

Beispiele dafür sind ICQ bzw. JXTA. Bei der ersten Anmeldung am ICQ-System wird durch eine zentrale Stelle eine weltweit eindeutige Nummer vergeben, die ab dem Moment den Benutzer identifiziert. Sie ist der Schlüssel (ID) zu dem zentral gespeicherten Benutzerprofil und kann natürlich beim Wechsel des Gerätes (z.B. bei Wechsel des Betriebssystems oder wenn man sowohl mit PC als auch mit einem PDA arbeitet) mitgenommen werden. Im Projekt JXTA verwendet man für die Identifizierung aller Einzelkomponenten, die keinerlei weiterer Beschränkung unterliegen, eine eindeutige ID (zufällig erzeugt u.a. über Hashing) (vgl. SunJXTA, z.B. Programming Guide). Peers und auch Komponenten innerhalb der Peers lassen sich somit ohne direkte Verwendung der zugehörigen IP-Adresse ansprechen. Insbesondere wird die Verwendung von Handys und anderen nicht TCP/IP-fähigen Zugangsgeräten dadurch ermöglicht.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Kriterien Ressourcenbeitrag, Dynamik der Topologie und Autonomie der Knoten bei vielen als P2P bezeichneten Applikationen zutreffen – die Gleichheit der „Peers“ jedoch ist – wie oben argumentiert – zweifelhaft und kann wohl in den seltensten Fällen wirklich angenommen werden.

Entsprechend wird der Begriff Peer-to-Peer in Bezug auf die Forderung nach „Gleichheit“ in der Literatur verfeinert. Man unterscheidet reine und hybride Peer-to-Peer-Systeme. So definiert Schollmeier (Schollmeier, 2001):

*„Eine verteilte Netzwerk-Architektur wird als „reines“ (pure) P2P Netz bezeichnet, wenn es einerseits ein P2P Netzwerk ist und andererseits jedes willkürlich ausgewählte*

*Element aus dem Netz entfernt werden kann, ohne dass das Netzwerk mit dem angebotenen Dienst darunter leidet.“*

Die Forderung nach der Willkürlichkeit des zu entfernenden Elementes kann von einigen Systemen nicht erfüllt werden. Sie werden als „hybride“, d.h. gemischte P2P Systeme bezeichnet.

*„Eine verteilte Netzwerk-Architektur wird als „hybrides P2P“ bezeichnet, wenn es zum einen ein P2P-Netzwerk ist und andererseits aber eine zentrale Komponente zur Durchführung des angebotenen Dienstes notwendig ist.“ (Schollmeier, 2001)*

Napster (NapsterProtokoll), eDonkey2000, Groove (GrooveNetworks) und andere Applikationen fallen unter die Kategorie hybrider P2P-Systeme. Gnutella und viele auf dem Gnutella Protokoll basierende Applikationen gehören der Kategorie der reinen P2P-Systeme an. Wie oben argumentiert sind auch die Knoten nicht gleich, sie unterscheiden sich durch die Inhalte und ihren Beitrag an Ressourcen. Letzteres soll als eine charakterisierende Eigenschaft von P2P angenommen werden. Weitere Eigenschaften betreffen die Verfügbarkeit von Komponenten und damit den Aufbau des Netzes (dynamische Topologie) und die Autonomie der Knoten. In Bezug auf die Austauschbarkeit der Knoten werden hybride und reine Peer-to-Peer Systeme unterschieden.

## **2.2 P2P als Architektur für die Interaktion**

Neben den technischen Ansätzen zur Beschreibung von P2P-Systemen gibt es auch eine Reihe von Ansätzen, P2P über die Interaktion zwischen Menschen zu charakterisieren. So tragen auch in virtuellen Gemeinschaften die Mitglieder für den Wert der Gemeinschaft entscheidende Ressourcen bei (Hummel und Lechner, 2002; Lechner und Schmid, 2001). Virtuelle Gemeinschaften entwickeln dynamische Beziehungsnetzwerke und die Mitglieder dieser Netzwerke sind autonom (Hummel 2002). Somit erfüllen Virtuelle Gemeinschaften ebenfalls die wesentlichen Eigenschaften von P2P-Architekturen (vgl. Kap. 2.1). Auch Napster hat sich als der Welt größte Gemeinschaft von Musikliebhabern verstanden (napster.com).

Schoder und Fischbach beschreiben, dass Virtuelle Gemeinschaften durch P2P-Systeme unterstützt werden (Schoder und Fischbach, 2002).

Als wesentliche Merkmale von P2P in diesem Kontext sind die gemeinsame Nutzung der vorhandenen bzw. beigetragenen Ressourcen und eine Beschleunigung von Informationsaustauschprozessen zu nennen. Insgesamt ermöglicht das P2P-Paradigma neuartige Arbeitsumgebungen für effiziente Kommunikation und Kollaboration innerhalb von virtuellen Gemeinschaften.

Das Internetlexikon WhatIs (whatis.com) definiert P2P über die in diesen Netzwerken typischen Austauschbeziehungen bzw. Interaktionen:

*„P2P ist ein Kommunikations-Modell bei dem jeder Teil die gleichen Möglichkeiten hat und wo jede Partei eine Kommunikation eröffnen kann. ... In einigen Fällen wird die P2P-Kommunikation dadurch ermöglicht, dass jedem Kommunikations-Knoten sowohl Client- als auch Serverfunktionalität gegeben wird. ...“*

Aber auch andere soziologische und organisatorische Aspekte von P2P scheinen bemerkenswert: P2P kennt innerhalb der Systeme (bisher noch) keine unterschiedlichen Rechte, d.h. ein Peer, der sich an einem Netzwerk anmeldet, hat die gleichen Rechte wie jeder andere Peer auch. Da die eigentliche Kommunikation (im Gegensatz zur Suche des Kommunikationspartners) nahezu ausnahmslos ohne Verwendung von zentralen Komponenten durchgeführt wird, lässt sich auch eine gewisse Anonymität erreichen. Die Nachrichten werden unter Umgehung zentraler Kontrollstellen übermittelt. Insgesamt ergibt sich eine Machtverschiebung von den zentralen Stellen im Zentrum bestehender Systeme (z.B. dem Betreiber des Servers) hin zum Rand des Netzes. Dieses bedeutet eine Verschiebung der Macht und Kontrolle von der Organisation hin zu den Individuen (Anderson, 1998, S. 76, Hummel und Lechner 2002).

Technologische Sicht und Interaktionssicht stehen dabei in enger Wechselwirkung. Hierfür seien zwei Beispiele genannt: zum einen die i.d.R. asymmetrische und damit für P2P-Anwendungen unpassende Struktur der „letzten Meile“, d.h. des Benutzer-Netzzugangs, und zum anderen die Besitzverhältnisse der am System beteiligten Geräte.

War bis jetzt der Internet-Nutzer nur Konsument von Informationen, so wird er in P2P-Systemen meist auch Anbieter (teilweise sogar Produzent) dieser (Shirky, 1998).

Napster, Gnutella und seine Clones, FreeNet, u.a. erweitern diesbezüglich die Möglichkeiten des Rechners, auf dem sie laufen. Neben dem „normalen“ Download von Daten von anderen Rechnern bietet der eigene Rechner diese Daten in der Regel dann auch an. Ideal wäre somit eine schnelle Download- und eine schnelle Upload-Verbindung. Heutige Anbindung an das Internet bieten jedoch meist asymmetrische

Verbindungen an, d.h. regelmäßig gibt es neben einer schnellen Downloadverbindung nur eine erheblich langsamere Upload-Verbindung. P2P-Systeme können daher auch über die Notwendigkeit einer symmetrischen Verbindung an das Internet identifiziert werden (quasi-notwendiges Kriterium).

Shirky gibt neben den oben genannten Testfragen als Thema für eine andere Prüfung die Frage des Besitzstandes der beteiligten Rechner an: die Frage, wem die Hardware gehört, auf der der Service läuft (Shirky, 2000), zeigt im Falle von P2P zu den Nutzern des Dienstes selber. Genau wie beim Client/Server-Modell sind bei P2P-Architekturen die Besitzer der Hardware für die Wartung des Systems zuständig. Allerdings wird der Dienst nun durch eine große Zahl an Benutzern gewartet. Fattah (Fattah, 2002, S. 19) bemerkt pointiert: „Napster hat 40 Millionen unbezahlte Netzwerkadministratoren, die sich um das Netzwerk kümmern“. Diese Eigenschaft unterscheidet natürlich die P2P-Anwendungen von herkömmlichen.

### **2.3 Zusammenfassung – Der Versuch eines einheitlichen Verständnisses**

Technologische Sicht auf Netzwerke und die soziale Sicht auf die Interaktionsbeziehungen sind kongruent – sowohl aus Netzwerksicht bzw. Applikationssicht als auch aus Sicht der virtuellen Gemeinschaften lassen sich folgende drei Merkmale als charakteristisch aufzeigen:

- Beitrag der Ressourcen durch die Agenten<sup>1</sup>,
- Dynamische Topologie der Verbindungen,
- Autonomie der Agenten.

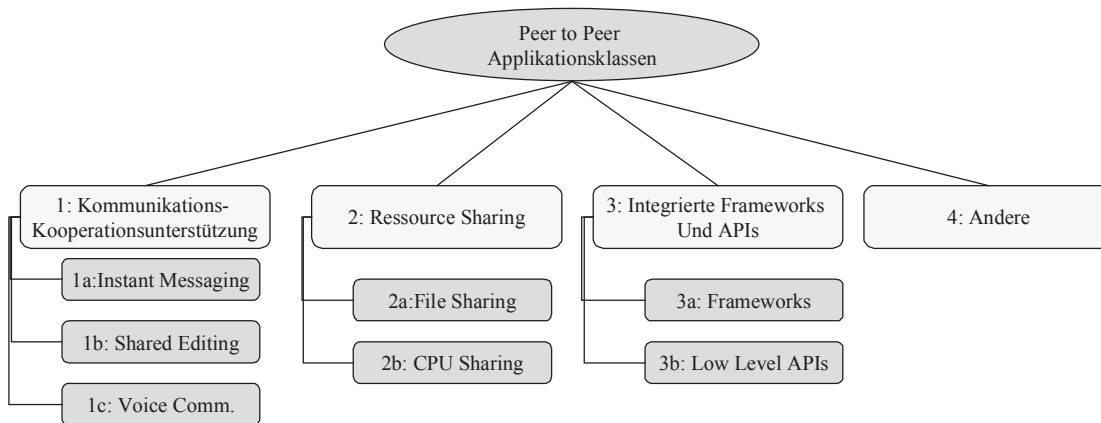
Unterschieden werden in Bezug auf die Austauschbarkeit der Knoten hybride und reine Peer-to-Peer-Systeme.

---

<sup>1</sup>Agenten sollen hier als autonomome organisatorische Einheiten verstanden werden. Agenten können demnach sowohl Menschen als auch Softwareartefakte sein.



### 3. Funktionsklassen in P2P



**Abb. 1: Applikationsarten in P2P-Systemen**

Im allgemeinen werden für eine effiziente Unterstützung von Communities mehrere Applikationen - auch aus unterschiedlichen Klassen - verwendet. Heutige Systeme integrieren daher z.B. neben einer File-Sharing-Applikation (Klasse 2a) auch häufig eine Kommunikationsunterstützung (Klasse 1a) oder eine Community Newsgroup (Klasse 1b). Je nach Art der Programmierung ergibt sich damit auch z.T. ein Zugriff auf schon bestehende Systeme, wie z.B. das ICQ-Netz. Hieraus ergeben sich positive Netzwerkeffekte.

Es ist nicht auszuschließen, dass sich weitere P2P-Systemklassen herausbilden. Es wird diskutiert, ob z.B. Multi-User Games eine eigene Klasse bilden können (siehe z.B. OpenSkies). Derzeit wird jedoch noch für Zugangskontrolle und Ergebnisspeicherung jeweils eine zentrale Instanz verwendet. Abhängig von der Durchführung der Kommunikation zwischen den Spieler-Clients könnte eine hybride - ähnlich wie in Napster - oder eine reine P2P-Struktur genutzt werden.

Die Funktionalitäten unterscheiden die verschiedenen P2P-Applikationen. Sie lassen sich - zumindest entsprechend ihrer wesentlichen Anwendung - in die oben genannten vier Hauptgruppen einteilen. Dabei weisen die verschiedenen Arten durchaus unterschiedliche Ausprägungen der charakteristischen Merkmale auf (vgl. Kap 2). Im File Sharing werden andere Ressourcen beigetragen als bei einem P2P-Kommunikations- oder -Kollaborationssystem. Auch die Topologie und die Dynamik unterscheiden sich: File Sharing als „primitive Anwendung“ erfordert weit weniger an stabilen sozialen Strukturen als z.B. komplexe Transaktionen (Hummel, 2002, siehe

auch Kap. 6). Mobile Anwendungen strukturieren und verbreiten sich eher entlang bestehender sozialer Strukturen und weisen daher eine andere Topologie und Dynamik

<i>Nr.</i>	<i>Programm</i>	<i>Funktionalität</i>
<b>Kommunikation (1a-c)</b>		
1	ICQ	Instant Messaging (IM), 1to1-Chat, Aktivitäts-Monitor,
2	MSN Messenger	IM, 1to1-Chat, Shared Whiteboard, File Sharing, Shared Screen
3	AOL Instant Messenger	IM, Chat,
4	Jabber	XML-basierte Kommunikations-Middleware auf Client/Server-Basis; ermöglicht, eigene Komm.-Strukturen zu kreieren,
<b>Ressource Sharing: FILE (2a)</b>		
5	Napster	Datei-Suche, Zentraler Server mit Indexinformation, Datei-Austausch als P2P-Kommunikation
6	Gnutella	Datei-Suche, Reines P2P, d.h. sowohl Suche als auch Austausch per P2P-Kommunikation, Starthosts: gnutellahosts.com
7	FreeNet	Datei-Suche über Index, Dateien verschlüsselt, in Teile geteilt und verteilt gespeichert, echter Speicherort unbekannt, Autor ggf. anonymisiert, selten angeforderte Dokumente „verschwinden“
8	eDonkey2000	Dateitauschbörse, eigene dezentrale Server-Organisation
9	FreeHaven	Fokus auf Speicherung von Dateien (Persistenz), Anonymität
10	LimeWire	Gnutella-Clone, neues Frontend, vordefinierte Startknoten
11	Morpheus	Gnutella-Clone, mit weiteren Diensten wie Chat (u.a. zu AIM), Buddylist, etc. , Bandbreitensteuerung, verbesserter Performance
12	AudioGalaxy	Napster-artige Musiktaschbörse, wenig Bedeutung, da rechtliche Probleme, download wurde zum Teil mit Spy-Software verbunden
13	KaZaA	Client für Gnutella-Netzwerk mit erheblich verbesserter Performance (durch ressourcenbestimmte Selbstorganisation); findet derzeit starke Verbreitung
<b>Resource Sharing: CPU (2b)</b>		

<i>Nr.</i>	<i>Programm</i>	<i>Funktionalität</i>
9	SETI@home	Verteilte Signal-/Daten-Verarbeitung, Client-/Server-App. Jedoch wechselt die Funktion des Servers bei der Berechnung auf den Client-Rechner (zentrales Programm fragt Rechenergebnis beim ehemaligen Client, nun Server ab)
10	Parabon (Frontier SW-Paket)	Verteilte Datenverarbeitung (Krebsforschung,, nur teilweise non-profit), mit Entwicklungspaket für eigene Anwendungen
11	Intel Philantropic P2P Programm	Basisprogramm, Einsatz z.B. für Krebsforschung, Optimierung
<b>Framework (3a) und Low Level API (3b)</b>		
12	Groove	Plattform, Erweiterbar durch eigene Funktionen
13	JXTA	Offene Protokoll-Sammlung für P2P-Programme, Implementierung u.a. in Java, Projekte werden von Community gepflegt
<b>Weitere (4)</b>		
14	FASD	Such-Layer für FreeNet; vereinfacht Umgang mit FreeNet-IDs
15	CHORD	Optimierte Suchapplikation für P2P-Basisapplikation
16	Content Addressable Network (CAN)	allg. Suchlayer für optimiertes Retrieval von Dokumenten u.a. in P2P-Netzen (ermöglicht effiziente Scalability von P2P Netzen)

**Tab. 1: Übersicht über Applikationsklassen und Beispiele (Auswahl)**

auf als offene Peer-to-Peer Systeme für das File Sharing, die üblicherweise für fest installierte Knotenrechner gedacht sind.

Neben der Funktionalität als wesentlichem Merkmal von Peer-to-Peer-Applikationen lassen sich auch die Phasen innerhalb eines Lebenszyklus entsprechend ihrer Implementierung in einem tradierten oder P2P-Paradigma unterscheiden. Das soll im folgenden Kapitel untersucht werden.

#### **4. P2P im Lebenszyklus**

P2P kann ganz unterschiedliche Ausprägungen haben – dies wurde bereits im zweiten Kapitel dieses Artikels aufgezeigt. Die Art der Anwendung charakterisiert P2P – in welchen Aspekten einer Technologie bzw. einer Gemeinschaft sich Merkmale von P2P

wiederfinden lassen, ist von Applikation zu Applikation unterschiedlich. Im folgenden werden fünf Phasen im Lebenszyklus unterschieden.

#### Phase 1: Implementierung und Erstinstallation des Systems

In der Implementierung unterscheiden sich die P2P-Applikationen. Einige werden dem P2P-Paradigma in der Implementierung folgend von einer Vielzahl von Beteiligten in einem Open-Source-Prozess implementiert, andere werden von einer zentralen Stelle implementiert und bereitgestellt. Offene Protokolle, wie z.B. Gnutella, unterstützen einen P2P-gemäßen, verteilten Ansatz der Implementierung mit Ressourcenbeiträgen von vielen Einzelnen. Gnutella's Implementierung kann als P2P-Ansatz verstanden werden – Napster hat sich im Laufe des Lebens von einem tradierten zum einem offenen Ansatz gewandelt – auch für Napster waren gegen Ende seiner Existenz verschiedene Clients verfügbar und das Protokoll war offengelegt (NapsterProtokoll). Entsprechend sind dann auch verschiedene Server entstanden.

Diese Phase ist bei vielen der P2P-Applikationen ähnlich. Ausgehend davon, dass heute die überwiegende Zahl der Programme auf dem Betriebssystem Windows mit seinen de facto Vorgaben basieren, wird die Erstinstallation des Programms durch einen Wizard unterstützt. Der Wizard erzeugt u.a. Speicherstrukturen als Speicherort für heruntergeladene Daten und gleichzeitig zur Ablage von Upload-Dateien.

#### Phase 2: Start der Applikation

Viele reine P2P-Applikationen benötigen für den Start mindestens einen ersten Kontakt zu anderen Peers im vorhandenen Netz. Dafür wird i.d.R. eine Anzahl von Peer-Adressen bei der Installation mitgeliefert. Somit ist dem System ein Zugang zum Netzwerk als Default bekannt und bietet dem Nutzer die Möglichkeit, sofort mit dem System, ohne weitere Angaben machen zu müssen, zu starten. Die Rechner der mitgelieferten Adressen werden meist von den Bereitstellern der Software betrieben; häufig sind es keine vollwertigen Peers, sondern stellen nur die Systemanbindung sicher (d.h. bieten z.B. keinen Speicherplatz an). Ein Ansatz, bei dem nicht ein zentraler Einstiegspunkt ins Netz vorhanden sind – sondern viele, die auch dynamisch ändern können, entspricht dem P2P Paradigma.

#### Phase 3: Auswahl der Kommunikationsverbindung („search“-Phase)

Diese dritte Phase ist meist der „interessanteste“ Teil der Applikation. Hier wird der spätere Kommunikationspartner, d.h. das Peer, mit dem kommuniziert werden soll,

ausgewählt. Die Applikationen unterscheiden sich stark darin, wie diese Phase tatsächlich ausgestaltet ist. Die bekanntesten Implementierungen nutzen eine von zwei Such-Methoden: entweder wird die Suchinformation von einem zentralen Indexserver (z.B. Napster, ICQ, eDonkey2000) geladen oder die Applikation verbreitet die Anfrage lawinenartig in ihrer Umgebung (flooding, verwendet im Gnutella-Protokoll).

#### Phase 4: Aufbau und Nutzung der Verbindung („load“-Phase, Nutzung)

Man kann diese Phase auch als Arbeit mit dem System bezeichnen, da hier die Nutzdaten ausgetauscht werden. Dabei kann es sich sowohl um Dateien handeln oder auch um das Senden- und Empfangen von Kommunikationsnachrichten, z.B. im Rahmen eines Chats. Diese Phase soll im folgenden Kapitel nochmals untersucht werden.

#### Phase 5: Übergang in den Ruhemodus, Hintergrundarbeit der Applikation

Neben der eigentlichen „Arbeit“ der Load-Phase ist bei P2P auch das „Mitglied sein im Netzwerk“ interessant. Die Knoten sind als Teil des Netzes auch dann aktiv und bieten Dienste an, wenn sie nicht für den Auftraggeber handeln. Solche Servents können dann Aufgaben im Routen von Nachrichten, im Beantworten von Anfragen (Queries) und im Bereitstellen von Informationen oder Daten übernehmen. So melden sich Systeme z.B. beim zentralen Server mit dem dynamischen Index und zeigen ihre Aktivität an bzw. wie sich ihr Datenbestand verändert hat. Auch andere Arten von Statistik können nun problemlos bearbeitet werden. Dieses passive Bereitstellen von Diensten und das Verfügbarsein im Netz sind wesentliche Bestandteile von P2P. Applikationen, die gleichermaßen Client und Server im Netz sind und die aktiv Teil des Netzes bleiben, auch wenn sie gerade selbst nicht arbeiten, entsprechen einem P2P-Paradigma. Applikationen, die einladen, sie zu schließen und nicht aktiv offen zu lassen, entsprechen dagegen dem P2P-Paradigma weniger. Applikationen, die im Hintergrund arbeiten, Aufgaben (Tasks) wie z.B. das Herunterladen von Dateien autonom schedulen und die auf passende Interaktionspartner warten, sind somit erfolgversprechender für den Aufbau eines guten P2P-Netzes als Applikationen, die ohne unmittelbaren Komfortverlust vom User sofort nach Erledigung einer Aufgabe geschlossen werden können. Sie laden nicht dazu ein, das Servent-Prinzip beim einzelnen User zu implementieren.

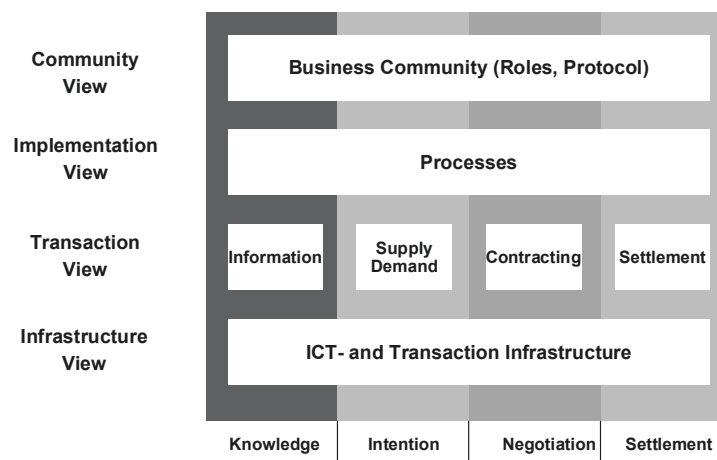
Die Betrachtung unterschiedlicher Systeme zeigt nun auf, dass im Falle von Napster die Phase 3 nicht reines P2P beinhaltet (Anfrage bei zentralem Napster-Server), bei Verwendung eines Gnutella-Clients (z.B. LimeWire) jedoch schon (Flooding in die

Nachbarknoten). Die Phase 4 unterscheidet sich jedoch nicht, d.h. in der Phase 4 wird in beiden Programmen das P2P-Paradigma implementiert. Die Betrachtung dieser zwei Phasen erlaubt eine Charakterisierung der gesamten Applikation, da die weiteren Phasen nur wenig zur Funktion selber beitragen.

Im folgenden sollen nun die unterschiedlichsten und für die eigentliche Arbeit solcher Systeme relevanten Komponenten herausgegriffen werden und in einem eigenen Modell vertieft betrachtet werden.

## 5. Organisation der Interaktion

Nachdem die Applikationen entsprechend ihren Funktionalitäten unterschieden wurden und die verschiedenen Phasen des Lebenszyklus von P2P-Applikationen unterschieden wurden, wird nun der Fokus der Betrachtung auf die Search- und die Load-Phase gelegt. Im folgenden sollen die verschiedenen Arten der Interaktion sowie die verschiedenen Sichtweisen der Beschreibung für die Charakterisierung der einzelnen Arten von Interaktion innerhalb von P2P-Applikationen unterschieden werden. Als Rahmenmodell wird dazu das Medienreferenzmodell (Schmid, 1999) verwendet.



**Abb. 2: Das Medien-Referenz-Modell (Schmid, 1999)**

Das Medienreferenzmodell (MRM) MRM ist in Abbildung 2 dargestellt und wird nachfolgend vorgestellt.

Die *Phasen* (Spalten im MRM, v.l.n.r.) bilden die logisch notwendigen Schritte ab, die zur Abwicklung einer Transaktion notwendig sind (Schmid, 1999).

In der *Wissensphase (Knowledge Phase)* wird assertorisches Wissen ausgetauscht, d.h. bedingtes oder unbedingtes Tatsachenwissen.

In der *Absichtsphase (Intention Phase)* werden konkrete Austauschabsichten (*Supply and Demand*) direkt ausgetauscht bzw. ermittelt und ausgetauscht. Dienste dieser Phase sind z.B. elektronische Produktkataloge.

In der *Vereinbarungsphase (Negotiation Phase)* findet die Verhandlung statt, die im Erfolgsfall mit einem Vertrag endet. Kommuniziert werden Angebote, Gegenangebote und Annahme oder Ablehnung von Angeboten. Es werden die Handlungen und Austauschbeziehungen zwischen den Mitgliedern der Gemeinschaft verhandelt, formalisiert und als Kontrakte externalisiert.

In der *Abwicklungsphase (Settlement Phase)* werden die in den Kontrakten spezifizierten Leistungen erbracht. In dieser Phase wirken die güter- und finanzlogistischen Transaktionen mit ihren unterschiedlichen Prozessen und Dienstleistern.

Die *Sichten* (Reihen, v.u.n.o.) des Referenzmodells unterscheiden

Die IKT- oder Infrastruktursicht, welche die physische Plattform als Basis der Austauschbeziehungen beschreibt.

Die Dienste, die, nach den Phasen unterschieden, in einem Medium die Verarbeitung von Informationen und den Austausch von Information übernehmen.

Die Prozesssicht, in der die Prozesse der Leistungserstellung detailliert werden.

Die Community- oder Gemeinschaftssicht mit der sozialen Textur eines Mediums. Zu dieser sozialen Struktur gehören die digitalen Repräsentationen der Mitglieder einer Gemeinschaft und ihrer Rollen in der Gemeinschaft und die Regeln (Protokolle) für die verschiedenen Austauschbeziehungen. Die Prozesse der Prozesssicht implementieren diese Protokolle.

Dieses Rahmenwerk wird nun angewendet, um die Peer-to-Peer Applikationen zu charakterisieren.

Infrastruktursicht: Die Infrastruktur einer Peer-to-Peer-Applikation kann, muss aber nicht dem Peer-to-Peer-Paradigma entsprechen (vgl. auch Kapitel 2 – die Gemeinschaft kann P2P sein). So können die Identifikation der Peers innerhalb des Netzwerks, die Verbindungen der Peers und vor allem die Verteilung der verschiedenen Ressourcen Peer-to-Peer-Prinzipien entsprechen, so dass die Identifikatoren nicht zentral vergeben werden, die Ressourcen jedoch gleichmäßig verteilt bzw. beigetragen werden, und auch

der Informationsaustausch zwischen den Knoten einem Peer-to-Peer-Prinzip folgt. Unterschiede gibt es hier z.B. zwischen Freenet, Gnutella und Napster. Bei Napster wird der Identifikator für den Client zentral vergeben, Gnutella stützt sich auf die Domain-Adressierung des Domain Name Service (DNS). Dieser ist aber hierarchisch organisiert und verwaltet. Freenet geht in der Identifizierung von Knoten ein Stück weiter – hier können die Namen von Knoten und auch von Informationsobjekten (Files) dezentral erzeugt werden. Der Mechanismus von Freenet entspricht damit am stärksten dem P2P-Paradigma.

Dienste: Einzelne Dienste für die Verarbeitung oder den Austausch von Information können unterschiedlich dem P2P-Paradigma entsprechen. Information kann vollkommen dezentral organisiert werden, genauso wie der Zugriff auf diese Informationen. So bieten sogenannte Ameisenalgorithmen die Möglichkeit, Informationen dezentral auf einer Peer-to-Peer-Infrastruktur abzulegen und sie auch – ohne zentrale Kontrolle oder Kenntnis der Struktur – wiederzufinden. Auch bei Freenet ist die Organisation von Information dezentral einem Peer-to-Peer-Prinzip folgend organisiert. Die wesentlichen Applikationen im Peer-to-Peer computing betreffen den Austausch von digitalisierter Information, während eine Verknüpfung mit Profilen oder Organisationsstrukturen von Information kaum Verwendung findet.

Prozesssicht: Prozesse können einem tradierten zentralistischen genauso wie einem dezentralistischen Design entsprechen. In einem zentralistischen oder hierarchischen Paradigma liegt die Kontrolle der Aktionen bei einer Stelle – in einem dezentralistischen, Peer-to-Peer-System gleichmäßig bei allen involvierten Instanzen. Die Suche ist in Gnutella entsprechend einem Peer-to-Peer-Paradigma organisiert: alle Knoten partizipieren auf ähnliche Weise. Dabei entsprechen dezentral organisierte Prozesse im Grunde genommen Multi-Agentensystemen in denen die Agenten autonom handeln, um ein gemeinsames Ziel zu erreichen. Beschränkungen sind der dezentralen Organisation durch Sicherheitsaspekte vorgegeben: Mobiler oder selbstreplizierender Code kann ein entsprechendes Sicherheitsrisiko in sich tragen.

Community-Sicht: Auf der Community-Ebene gibt es Modelle, in denen einzelnen Agenten eine zentrale Bedeutung zukommt. Zu dieser Klasse von Modellen gehören alle Applikationen mit zentralisierten Index Servern, aber auch Anwendungen wie Groove, in denen der Server (Groove Relay Server) wesentlich für den Austausch von Daten und die Koordinaten ist. Diese Server zeichnen dann auch ihre Betreiber als wesentliche Mitglieder einer Gemeinschaft aus. Einer Gruppe von Knoten entspricht damit eine Community von „Eigentümern“ oder Betreibern dieser Servents. Genau wie



die Servents kommt auch den Mitgliedern der Gemeinschaft zunächst eine gleiche soziale Position zu. Unterschiede ergeben sich durch die Beiträge der Einzelnen. So zeigen verschiedene Arbeiten, wie z.B. (Adar und Hubermann, 2000), auf, wie das soziale Momentum von Peer-to-Peer-Architekturen wirkt: In Bezug auf die Inhalte ergibt sich auf der Peer-to-Peer-Architektur eine „klassische“ hierarchische und zentralistische Organisation. Nur wenige mächtige Server bedienen wenige Clients. Dabei zeigt sich als Paradoxon des Peer-to-Peer-Paradigmas, dass die Beiträge die Anbieter („Geber“) im Endeffekt über negative Feedback Effekte bestrafen (Hummel und Lechner, 2002). Der Beitrag des Einzelnen zieht als Konsequenz nach sich, dass die beigetragenen Ressourcen stark belastet werden – jeder Download kostet denjenigen, der Ressourcen zur Verfügung stellt weitere Ressourcen. Beheben lässt sich dies durch eine Verteilung von Informationsobjekten oder durch eine soziale Struktur der Gemeinschaft. Dieses soziale Gefüge kann denen, die aktiv beitragen eine Bühne für Bestätigung und Anerkennung bieten (Hummel 2002) und so für eine Kompensation für Beiträge sorgen. Eine soziale Struktur kann auch als eine Kontrollinstanz wirken, die darauf achtet, dass „Geben“ und „Nehmen“ ausgeglichen sind. Hier lassen sich verschiedene Arten von Applikationen unterscheiden. Die ersten, reinen Peer-to-Peer-Systeme hatten keinerlei solche sozialen Strukturen. Beispiel ist Gnutella – in all diesen Applikationen sind darüber hinaus die Mitglieder mehr oder weniger anonym, so dass sich auch keine soziale Struktur bilden kann. In Napster gab es Ansätze, das Feedback zu managen: die Bandbreite die für Downloads zur Verfügung gestellt wurde, konnte gemanagt und vor allem nach oben hin festgelegt werden. Applikationen wie Napster oder eDonkey2000 machen den User wiedererkennbar.

Die oben aufgezählten Peer-to-Peer Systeme sind offen – sie sprechen User an, die sich mit dem Download der entsprechenden Software dem Netz anschließen können. Sie gehen damit zunächst von einem schwachen sozialen Zusammenhalt einer Gemeinschaft aus.

Gerade mobile Applikationen und Peer-to-Peer-Systeme gehen hier einen anderen Weg. Die soziale Struktur der Peer-to-Peer-Gemeinschaft formt sich auf bestehenden sozialen Strukturen und liegt abgebildet in den Buddy Lists oder anderen Systemen von Repräsentationen existierender Kommunikationspartner (vgl. auch (Pennock et al., 2002)). Hier wird die Peer-to-Peer-Gemeinschaft auf einem bestehenden sozialen Netz aufgebaut. Diese Systeme sind für den Austausch von nur vergleichsweise wenigen Nutzern, die einen sozialen Verbund bilden, gedacht. Es gibt hierbei – im Gegensatz zu den oben erwähnten offenen „asozialen“ Peer-to-Peer-Gemeinschaften – positive und

negative Netzwerkeffekte, wie sie zur Bildung einer sozialen Gemeinschaft notwendig sind (Hummel 2002, Hummel und Lechner, 2002).

## **6. Soziale und ökonomische Aspekte des P2P Einsatzes**

Will man das Phänomen P2P umfassend begreifen, so darf es nicht bei der Beschreibung der Anwendungen bleiben – man muss sowohl soziale als insbesondere auch die ökonomischen Aspekte betrachten. Obwohl ein Teil der sozialen Effekte schon im vorhergehenden Abschnitt angesprochen wurde und hier weitere genannt werden, wird auch dieses trotzdem nur eine Auswahl der relevanten Aspekte sein.

Das P2P-Paradigma ermöglicht durch offene Standards und Protokolle, dass sich die Nutzergemeinschaften dynamisch entwickeln können. Fast immer besteht eine Auswahl von Programmen, um am P2P-Informationsaustausch teilzunehmen. So sind Gnutella, LimeWire, BearShare u.a. Anwendungen zur Teilnahme am Gnutella-Netzwerk, d.h. all diese Programme greifen auf die gleichen Daten zu. Ähnlich wie man es z.B. bei Email beobachten konnte, werden dadurch die Inhalte der Nachrichten in den Vordergrund gerückt. Sind die Inhalte vom Nutzer nicht beeinflussbar (z.B. beim Download von MP3 Dateien), bilden sich lose, offene und zielgerichtete Ad hoc-Communities, deren gemeinsames Ziel die Optimierung des Zugangs zu den Dateien darstellt. Sind die Inhalte variabel (z.B. Chat, Foren, etc.), so bilden sich festere Strukturen. Hier sind weitere Bereiche wie Identität, Vertrauen, Bewertung der Inhalte etc. zu betrachten, die im Widerspruch zur möglichen Dynamik so geariteter Strukturen stehen. Prinzipiell wird einem unbekannten Kommunikationspartner Misstrauen entgegengebracht. Erst nach einiger Zeit wird sich ein Vertrauensverhältnis entwickeln (Chen und Yeager, 2001), über das dann Hinweise und Informationen mit verbindlichem Charakter ausgetauscht werden (z.B. Werbung mittels des gesprochenen Wortes, Upshaw, 2001). Die P2P-basierte Unterstützung von Kommunikation und Kollaboration wird daher von bestehenden, etablierten Communities verwendet. Hier ermöglicht sie eine natürliche, spontane Kommunikation zwischen den Peers (siehe auch Kap. 3).

P2P-Netze sind von ihrem Charakter her demokratisch: dadurch, dass es keine speziell ausgezeichneten Komponenten gibt, haben alle Peers gleiche Rechte. Dieses wird sich in zukünftigen P2P-Applikationen ändern. Ansätze, z.B. eines Member-Managements, sind verfügbar (z.B. Rechtevergabe und Zugangsregelung zu Peer-Gruppen, JXTAJoinPeerGroup, 2001) und ermöglichen somit die Einrichtung von nicht-öffentlichen Gemeinschaften. In Verbindung mit verschlüsselten Nachrichten-

Übertragungen (Wearden, 2001) finden Communities mit festen Strukturen eine passende Plattform.

Die Möglichkeit, anonym und geschützt zu kommunizieren und kollaborieren, führt zur Betrachtung ökonomischer Aspekte von P2P-Applikationen. Nachdem das Ende des wirtschaftlichen Höhenfluges in den Technologie-Startups die finanziellen Möglichkeiten der i.d.R. kleinen Firmen der P2P-Entwickler einschränkt, werden auch immer mehr rechtliche Fragen gegen den P2P-Sektor entschieden. Der Gerichtsfall Napster ist der bekannteste Fall, bei dem letztendlich eine aktive, virtuelle Gemeinschaft (ca. 40 Mio Mitglieder) durch Vernichtung der IT-Basis zerstört wurde. Napster repräsentiert den Kampf der neuartigen Technologie gegen die etablierten Industrien. Hinter vielen Projekten und Applikationen stehen schon heute etablierte Firmen, welche die bestehenden Märkte gegenüber den neuen Möglichkeiten schützen wollen oder aber dabei sein möchten, wenn sich ein erfolgreiches Geschäftsmodell ergibt (Cohen, 2001). Heute erfolgreiche (d.h. stark gewinnbringende) Geschäftsmodelle widersprechen in der Regel jedoch den Ideen von P2P (Mayne, 2000). Die Kommerzialisierung kann die „Leichtigkeit“ der P2P-Nutzung stark beeinträchtigen. Dieses würden dynamische virtuelle Gemeinschaften am stärksten merken. Etablierte Gemeinschaften können in den „Untergrund“ flüchten, so wie es geschieht, wenn Strukturen bedroht sind (z.B. Übergang von Napster nach Gnutella, Idee von Freenet bzw. Publius). Dynamische ad hoc Communities benötigen jedoch dauerhaft öffentliche Plätze, damit neuen Mitgliedern zumindest die Anbindung ermöglicht wird. Und die große Anzahl von aktiven Mitgliedern ist der wichtigste Erfolgsgarant für eine P2P-basierte Community.

## **7. Zusammenfassung**

Häufig wird in Diskussionen über P2P nur die technische Seite betrachtet. Es gibt verschiedene Definitionen, die i.d.R. nicht genau sind. Das Servent-Konzept beschreibt, dass die Agenten, auch Peers genannt, sowohl Anbieter von Daten (Server) als auch Nutzer (Client) sind. In reinen P2P-Netzen gibt es nur gleichartige Servents, die die Arbeit verrichten. In Hybridsystemen existieren ausgezeichnete Rechner, die dann eine Serverfunktion verrichten. Die Bezeichnung P2P geht heute weit über den PC-Sektor hinaus, es können sich auch PDAs und Handys bzw. andere Geräte mit oder ohne TCP/IP-Verbindung am Netz anmelden.

Eher noch als technische Eigenschaften zeichnen sich P2P-Netze durch hohe Dynamik und durch das Verrichten eines substantiellen Beitrags der Arbeit in den autonomen

Aussenknoten des Netzes aus. P2P-Netze unterstützen die Kommunikation bzw. Kollaboration in Gemeinschaften u.a. mittels Instant-Messaging-Applikationen und bieten Standards bzw. Frameworks für Resource Sharing (Rechenleistung, Speicherplatz) an. P2P-Programme sind i.d.R. auf eine Funktion fokussiert.

Die Arbeit mit P2P-Software wird durch zwei Phasen bestimmt:

- a) der Suche nach dem passenden Transaktionspartner und
- b) der eigentlichen Kommunikation, sei es die Übertragung einer Datei oder die Übertragung von Nachrichten.

Die unterschiedlichen Anwendungen unterscheiden sich häufig nur in diesen Bereichen. Anhand des Medien-Referenz-Modells wurden verschiedene Sichtweisen auf die Such- bzw. die Arbeitsphase erläutert. Auf den Ebenen Infrastruktur, Dienste, Prozess und Gemeinschaft zeigt sich, dass viele Aspekte des P2P-Paradigmas mit Entsprechungen in virtuellen Gemeinschaften übereinstimmen. Gemeinsame Themen wie FreeRiding oder Vertrauen belegen dieses.

Das P2P-Paradigma wurde stark durch technologische Entwicklungen geprägt. Immer mehr erkennt man jedoch, dass die Strukturen der P2P-Welt gut mit soziologischen Strukturen in Virtuellen Gemeinschaften übereinstimmen und diese dadurch optimal unterstützen. Für eine ökonomische Nutzung von P2P-Architekturen müssen neuartige Geschäftsmodelle geschaffen werden, da die zugrunde liegenden Ideen sowohl bei virtuellen Gemeinschaften als auch bei P2P-Software zu den heute vorhandenen Geschäftsideen nicht mehr passen.

## 8. Literatur

- [1] Adar, E. und Huberman, B.A. (2000), Free Riding on Gnutella, FirstMonday.dk, online bei URL: [citeseer.nj.nec.com/article/adar00free.html](http://citeseer.nj.nec.com/article/adar00free.html) (2002-08-10)
- [2] Anderson, D. (1998) SETI@home (Kapitel 5) , in Oram, A. (Ed.): Peer-to-Peer – Harnessing the Power of Disruptive Technologies, O'Reilly, Beijing/Cambridge, 1998.
- [3] Chen, R. und Yaeger, W. (2001), Poblano – A distributed trust model for Peer-to-Peer Networks, online bei URL: <http://www.jxta.org/docs/trust.pdf> (2002-06-18).
- [4] Cohen, G. (2001) Building a successful P2P Business Model, Vortrag bei The O'Reilly Peer-to-Peer and Web Services Conference, Washington, D.C., 2001, online bei URL: [http://conferences.oreillynet.com/cs/p2pweb2001/view/e\\_sess/1601](http://conferences.oreillynet.com/cs/p2pweb2001/view/e_sess/1601) (2002-08-10).

- 
- [5] Fattah, H.M. (2002): P2P - How Peer-to-Peer Technology Is Revolutionizing the Way We Do Business, Dearborn Trade Publishing, Chicago, 2002 (Zitat: S. 18).
  - [6] Fischbach, K. (2002) PEER-TO-PEER (P2P): Technologies, Architectures and Applications, Call-for-Papers zum Sonderheft Wirtschaftsinformatik, Ankündigung in Mailingliste ISWorld
  - [7] Groove Networks Inc., Homepage, online bei URL: <http://www.groove.net> (2002-08-01).
  - [8] Hummel, J. (2002). Online Gemeinschaften als sozio-ökonomisches Geschäftsmodell. Habilitationsschrift. Universität St.Gallen, 2002. To appear.
  - [9] Hummel, J. und Lechner U. (2001) The Community Model for Content Management, Int. Journal of Media Management (JMM), Vol 3. Issue 1, 2001. Auch: [www.mediajournal.org/netacademy/publications.nsf/all\\_pk/1875](http://www.mediajournal.org/netacademy/publications.nsf/all_pk/1875).
  - [10] Hummel, J und Lechner, U. (2002) Profiling Virtual Communities. In: R. Sprague (ed). Proc. Of the Hawaiian Int. Conf. on System Sciences (HICSS 2002). 2002.
  - [11] Intel Corp. (2001), Intel Philanthropic Peer-to-Peer Programm, online bei URL: <http://www.intel.com/cure/> (2002-08-02).
  - [12] JXTAJoinPeerGroup (2001), Small Tutorial for Creating and Joining Peer Groups in JXTA's JAVA implementation, online bei URL: <http://platform.jxta.org/java/tutorial/PeerGroupSmallTutorial.htm> (2002-08-04).
  - [13] Lechner, U. und Schmid, B. F. (2001): Communities - Business Models and System Architectures: The Blueprint of MP3.com, Napster and Gnutella Revisited, in: Sprague, E., (Ed.) Hawaiian Int. Conf. on System Sciences (HICSS 2001), IEEE Press, <http://www.mediamanagement.org/modules/pub/view.php/mediamanagement-7>, (2002-08-10)
  - [14] Mayne, W (2000), Entrepreneurs dream of making p2p pay, Technologie-Artikel bei USA Today, online bei <http://www.usatoday.com/life/cyber/ccarch/cckev040.htm> (2002-08-10).
  - [15] NapsterProtokoll, [david.weekly.org](http://david.weekly.org): Protokoll des Napster-Systems, online bei <http://david.weekly.org/code/napster.php3> (2002-08-02).
  - [16] OpenSkies, Massive Multiplayer Online Gaming SDK (MMPOG), (z.B. Folie 2), online bei URL: [www.openskies.net/files/Openskies\\_MMPOG.pdf](http://www.openskies.net/files/Openskies_MMPOG.pdf) (2002-08-06).

- 
- [17] O'ReillyNetworkDef, OpenP2P.com Web Site Aims to help Developers Create the Internet's Next Generation, online bei URL:  
<http://www.oreillynet.com/pub/a/mediakit/pressrelease/20010123.html>.
  - [18] Pennock et al: David Pennock, Gary Flake, Steve Lawrence, Eric Glover, C. Lee Giles Winners don't take all: Characterizing the competition for links on the web. In *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(8), 5207-5211, April 2002. Auch: [modelingtheweb.com/](http://modelingtheweb.com/).
  - [19] Schmid, B.F. (1999) Elektronische Märkte - Merkmale, Organisation und Potentiale. In: Hermanns, A. and Sauter, M., (Eds.) *Handbuch Electronic Commerce*, Vahlen Verlag.
  - [20] Schoder, D. und Fischbach, K. (2002) Peer-to-Peer – Ökonomische, technische und juristische Perspektiven, Springer (Vorabdruck, Probekapitel), online bei <http://www.whu-koblenz.de/ebusiness/p2p-buch/buch/>.
  - [21] Schollmeier, R. (2001): A Definition of Peer-to-Peer Networking for the Classification of Peer-to-Peer Architectures and Applications, Extended Abstract In Proceedings of the IEEE 2001 International Conference on Peer-to-Peer Computing (P2P2001), Linköping, Sweden, August 27-29, 2001 (Übersetzung: Autor).
  - [22] SETI@Home, Homepage, online at <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/> (2002-08-04).
  - [23] Shirky, C. (1998) Listening to Napster (Kapitel 2) in: Oram, A. (Ed.): Peer-to-Peer – Harnessing the Power of Disruptive Technologies, O'Reilly, Beijing/Cambridge, 1998.
  - [24] Shirky, C. (2000) Clay Shirky on P2P, Befragung im Rahmen von davenet.com, online bei URL: <http://davenet.userland.com/2000/11/15/clayShirkyOnP2p> (2002-08-03), (Übersetzung: Autor).
  - [25] Sun Microsystems, Projekt JXTA Homepage, online bei URL: <http://www.jxta.org> (2002-08-01).
  - [26] Upshaw, L.B. (2001), Building a Brand.com, Ausschnitte aus The Design Management Journal, online bei URL:  
<http://www.brandbuilding.com/books/building.html> (2002-07-28).
  - [27] Wearden, G. (2001) P2P: From Piracy to Productivity, ZDNET (UK), online bei URL: <http://zdnet.com.com/2100-1105-531304.html> (2002-08-02).
  - [28] WhatIs / Techtarget Enterprises, WhatIs.com – IT-Specific Encyclopedia; Suchwort: Peer-to-Peer, online bei URL:  
[http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9\\_gci212769,00.html](http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9_gci212769,00.html) (2002-08-04).



## **B.2. Strukturbildung in P2P-Network-Communities**

*Markus Wulff*

*Dr. Herwig Unger*

*Fachbereich Informatik*

*Universität Rostock*

### **1. Einleitung**

Peer-to-Peer-Netzwerke (P2P) und -Communities sind in der Vergangenheit nicht nur durch die Popularität von File-Sharing Systemen wie Gnutella [4] oder Freenet [1] zum Gegenstand umfangreicherer Forschungen geworden. In einem P2P-System ist jeder Computer zugleich Anbieter und Konsument von Informationen aller Art. Es existiert kein zentraler Server mehr, der Nutzinformationen oder Informationen über die Netzwerkstruktur bereithält. Es können jederzeit Teilnehmer hinzukommen oder entfernt werden, ohne daß die Funktionalität des Gesamtsystems beeinträchtigt wird. In solchen Netzwerken finden sich Nutzer zusammen, die gleiche Interessen, wie z.B. den Austausch bestimmter Daten, haben (*Communities*). Trotz oder gerade wegen dieser dynamischen, dezentralen Architektur haben solche System einige signifikante Vorteile gegenüber den herkömmlichen Client-Server-Lösungen [5]. Eine zentrale Instanz ist z.B. eine Schwachstelle, wenn es um Sicherheit und Zuverlässigkeit geht. Nicht nur mögliche technische Probleme können mit dem Server alle von diesem angebotenen Dienste unerreichbar machen, sondern auch böswillige Angriffe von außen. Zentrale Datenbestände sind zudem meistens auch sehr umfangreich und somit nur mit großen Aufwand zu pflegen.

Aber auch P2P-Systeme haben einige Nachteile, die in ihrer Natur begründet sind. So hat u.a. kein Teilnehmer genaue Informationen über alle anderen Nutzer. Es sind jedem Einzelnen meistens nur wenige Nachbarrechner bekannt. Dieser Umstand erschwert im Gegensatz zum Client-Server-System, die Verbreitung und die Suche von Informationen im P2P-Netz. Trotzdem muß es möglich sein, daß jeder Teilnehmer alle verfügbaren Informationen finden und selbst Informationen an andere Nutzer in einer vertretbaren Zeit verteilen kann.

Zu diesem Problem sind in der Vergangenheit bereits Untersuchungen angestellt worden. PlanetP [2] z.B. baut auf jedem Knoten des Netzes lokale Kataloge auf, die durch „Weitersagen“ aktualisiert werden. Auch andere Lösungen setzen an dem zentralen Punkt Kommunikation an.



Die Kommunikation in P2P-Netzwerken erfolgt meistens über Nachrichten (Message Chains), die von einem Rechner zum nächsten weitergegeben werden. Wie schon in früheren Arbeiten gezeigt werden konnte, sind diese ein universelles und leistungsfähiges Werkzeug zur Kommunikation und Informationssuche in verteilten Systemen [6]. Es können aber auch durch eine gezielte Strukturierung von P2P-Netzen weitere Verbesserungen hinsichtlich des Informationsaustausches und der Informationssuche erzielt werden.

P2P-Netze sind zumeist relativ unstrukturiert und besitzen oft eine sog. “small world” Struktur [3]. Das heißt im wesentlichen, daß die Verbindungen zu Knoten in der direkten Nachbarschaft dichter sind als die zu entfernten Knoten. Der Vorteil ist der relativ kleine Durchmesser dieser Netzwerke. Es ist möglich, jeden Knoten mit nur einer, gegenüber der Anzahl der Knoten kleinen Anzahl von Schritten (Hops) zu erreichen. Durch eine gezielte Anpassung der gespeicherten Links zu den Nachbarrechnern kann relativ einfach eine Struktur aufgebaut werden, auf deren Basis dann effiziente Algorithmen zur Kommunikation und Informationssuche eingesetzt werden können.

Im Folgenden werden zwei verschiedene Verfahren zur dynamischen Strukturbildung in dezentralen P2P-Netzwerken vorgestellt und erste Simulationsergebnisse gezeigt, welche die Funktionsweise und Leistungsfähigkeit der Verfahren veranschaulichen.

## **2. Strukturbildung**

Strukturen von P2P-Communities sollten möglichst ohne komplizierte, zeitraubende Algorithmen erstellt werden und sich an die sich relativ schnell ändernde Netzwerkstruktur anpassen können. Da in einem P2P-System keine globale Sicht auf das Gesamtsystem existiert, müssen die Strukturierungsalgorithmen so beschaffen sein, daß sie lokal auf jedem Knoten arbeiten und mit dem dort vorhandenen Wissen über andere Teilnehmer die Struktur aufbauen können. Der bereits vorgestellte Hypercube ist eine Möglichkeit zur Strukturbildung [7]. Es handelt sich dabei um eine relativ starre Struktur, die aber schon mittels eines völlig dezentralen, lokal arbeitenden Algorithmus aufgebaut und angepaßt werden kann. Änderungen in der Netzwerkstruktur kann die vorgestellte Hypercubestruktur dagegen nur unzureichend schnell folgen. Andere, flexiblere Algorithmen zur Strukturbildung in P2P-Netzwerk-Communities werden also benötigt, die den Anforderungen dieser dynamischen Netzwerke gerecht werden.

## 2.1 Ameisen

Die erste Möglichkeit ist die Strukturierung unter Verwendung von Algorithmen, die ein ameisenähnliches Verhalten nachbilden. Hierbei wird vor allem die Eigenschaft der Tiere genutzt, Wege mittels Duftstoffen (Pheromone) zu markieren und sich selbst an vorhandenen Duftpfaden zu orientieren.

Diese Strukturbildung geschieht ohne direkte Kommunikation zwischen den *Ameisen* (reaktive Strukturbildung), sondern ausschließlich über Umweltparameter (Pheromonkonzentration), wobei jedoch eine Anpassung insbesondere an Größe und Verkehr in der Community erfolgen kann. Im Folgenden wird gezeigt, wie eine völlig dezentrale, auf Kooperation beruhende Suchmaschine auf dieser Basis realisiert werden kann. Diese kann die Zeit für eine Suche nach benötigten Informationen in der Community reduzieren, falls mehr als eine Maschine eine bestimmte Information suchen. Dabei verfolgen die Ameisen zu verschiedenen Zeitpunkten unterschiedliche Strategien. Eine Informationssuche erfolgt durch parallel arbeitende Ameisen, während eine Konzentration von Informationen und eine Abfrage des gesammelten Wissens entlang eines automatisch gebildeten Kreises hoher Duftstoffkonzentration erfolgt.

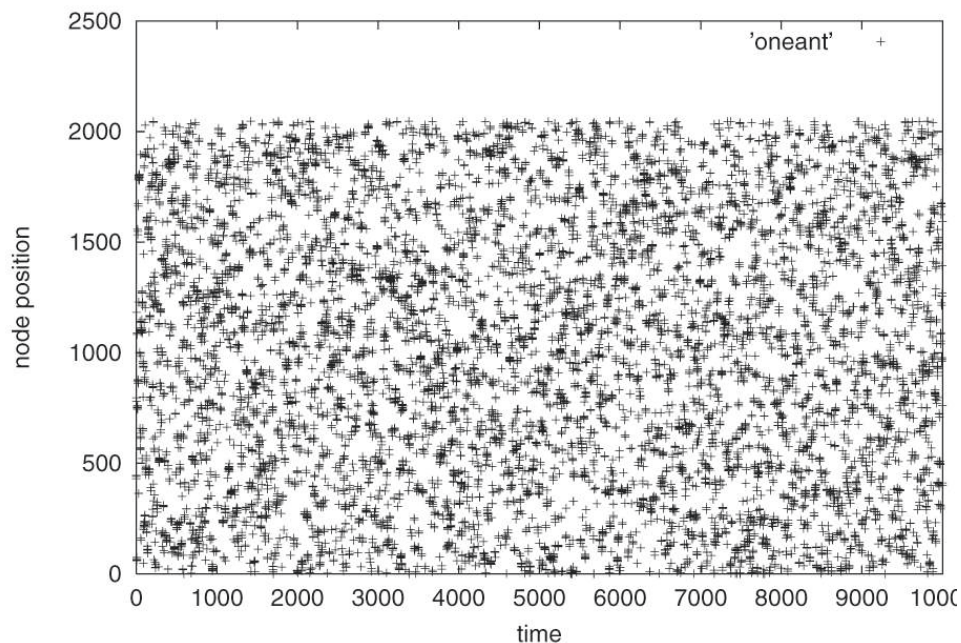
Auch wenn nicht wirklich mit Ameisen gearbeitet wird und auch hier eigentlich Wanderer genutzt werden, soll dieser Begriff beibehalten werden, um eine bessere Abgrenzung zu dem in Abschnitt 2.2 vorgestellten Konzepten zu erreichen.

Die im folgenden gezeigten Abbildungen wurden mit Hilfe von Simulationsergebnissen erstellt. Dabei wurde das beschriebene Verhalten der Ameisen in einem P2P-System mit 2048 Knoten nachgebildet. Immer wenn eine Ameise einem Pfad folgt, verstärkt sie die Pheromonkonzentration. Wird ein Pfad nicht genutzt, zerfallen die Duftstoffe nach und nach. Diese Abnahme der Pheromonkonzentration über der Zeit folgt in der Simulation einer exponentiellen Funktion.

Um in einem P2P-System Informationen zu suchen, ist es notwendig, alle Knoten zu besuchen. Dies kann man erreichen, indem jeder Knoten allen ihm bekannten Nachbarn eine Anfrage sendet. Dies führt aber in größeren Systemen zu einer hohen Netzlast. Zudem muß berücksichtigt werden, daß mehrere Teilnehmer gleichzeitig Suchanfragen abschicken können. Eine mögliche Alternative sind *Minimum-Ameisen*. Diese folgen nicht dem Pfad mit der höchsten Konzentration an Duftstoffen, sondern dem mit der niedrigsten. Dadurch weichen die Ameisen einander aus und besuchen so Knoten, die vorher noch nicht besucht worden sind. Es ergibt sich das in Abbildung 1 gezeigte Bild.

Die Ameisen verteilen sich gleichmäßig über die gesamte Community und können so alle verfügbaren Informationen sammeln. Nun müssen die gefundenen Informationen an bestimmten Punkten abgelegt werden, um den Zugriff zu beschleunigen.

Bewegen sich die Ameisen entlang dem Pfad mit der höchsten Konzentration an Pheromonen, bildet sich nach relativ kurzer Zeit ein stabiler zyklischer Pfad heraus, dem alle Ameisen folgen. Diese Ameisen sollen *Maximum-Ameisen* genannt werden.



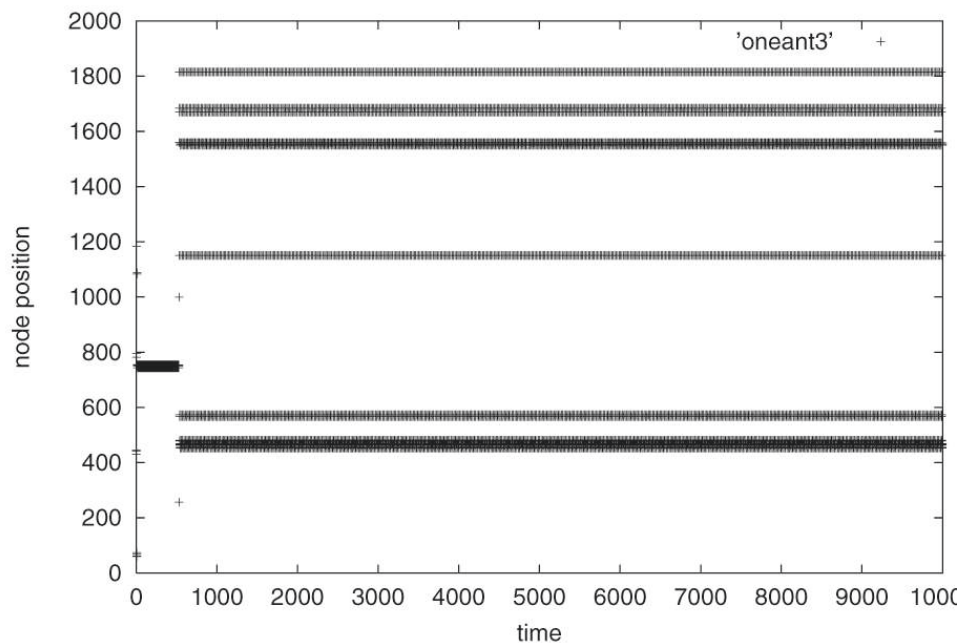
**Abb. 1: Minimum-Ameisen folgen dem Pfad mit der niedrigsten Pheromonzkonzentration.**

Da sich auf diese Art und Weise die Netzlast konzentriert, würde dieses Vorgehen nur für kleine Systeme mit wenigen Knoten anwendbar sein. Führt man einen Maximalwert für die Konzentration ein, bis zu dem die Ameisen dem Pfad nur folgen dürfen, entstehen mehrere solcher Kreispfade, was in Abbildung 2 gezeigt ist. Durch den Einsatz dieser *Maximum-2-Ameisen* wird das System skalierbar und somit anwendbar für große Communities.

Damit ist es nun möglich, die von den Minimum-Ameisen gefundenen Informationen auf den Knoten entlang eines starken Pheromon-Pfades zu verteilen. Diese Knoten fungieren hier als Informations-Cache.

Es ist leicht einzusehen, daß es günstig ist, wenn eine Ameise beide Strategien beherrscht. Die *MinMax-Ameise* kann sowohl als Maximum-Ameise als auch als Minimum-Ameise arbeiten und wechselt periodisch zwischen den beiden Strategien. In der Abbildung 3 ist dieses Verhalten zu erkennen.

Nach einer bestimmten (festgelegten) Periode, in der die Ameise Informationen gesammelt hat, beginnt sie, die Daten auf ausgewählten Knoten entlang eines Pfades mit hoher Konzentration an Duftstoffen zu verteilen. Es ist in der Abbildung zu sehen, daß sich dieser Pfad erst langsam herausbildet, dann aber nach einiger Zeit stabil wird. Nun kann er auch von anderen Ameisen erkannt und genutzt werden.



**Abb. 2: Maximum-2-Ameisen folgen dem Pfad mit der höchsten Pheromonkonzentration, bis diese einen bestimmten Maximalwert erreicht hat.**

Die Suche nach Daten unter Nutzung der beschriebenen Ameisen geschieht nun wie folgt: Wenn ein Knoten irgendwelche Informationen benötigt, generiert er eine neue Ameise. Diese verfolgt nun erst einmal die Maximum-2-Ameisen Strategie. So werden bereits vorhandene Pfade mit hoher Pheromonkonzentration gefunden. Auf Informationen, die diesem Pfad entlang abgelegt sind, kann nun schnell zugegriffen werden. War die Suche bereits erfolgreich, werden die gefundenen Informationen direkt zu dem Knoten gebracht, der die Suche ausgelöst hat.

Wurden die gesuchten Informationen in diesem Cache nicht gefunden, folgt die Ameise dem Weg mit der geringsten Pheromonkonzentration (Minimum-Ameise). Nun wird die gesamte Community nach den entsprechenden Daten abgesucht. Durch die indirekte Kommunikation über die Pheromone wird erreicht, daß parallel arbeitende Ameisen gleichmäßig über die Community verteilt werden. Die Dauer dieser Suchperiode wird durch die Kapazität der Ameise und eine eingebaute Zeitbegrenzung limitiert.

Nach dieser Suche werden die gefundenen Informationen zum einen in dem durch den starken Pheromonpfad gebildeten Cache abgelegt und natürlich zu dem anfragenden Knoten gebracht.

Der Pfad mit der hohen Pheromonkonzentration ist ein gemeinsames soziales Gedächtnis für die ganze Community. Informationen, die häufig von verschiedenen Knoten gesucht werden, können hier mit hoher Wahrscheinlichkeit schnell gefunden werden. Informationen, die selten gesucht werden, sind wahrscheinlich nicht in dem Cache gespeichert und müssen wie beschrieben gesucht werden.

Die Simulationen haben gezeigt, daß ein solcher Pfad hoher Pheromonkonzentration relativ schnell aufgebaut wird und stabil ist. Auf Veränderung in P2P-Netzwerk reagiert dieses System tolerant. Der Ausfall von einzelnen Knoten oder das Hinzukommen neuer Knoten wird zuverlässig ausgeglichen. Das gesamte System der Duftpfade ist ohnehin dynamisch und muß von den Ameisen ständig erneuert werden.

Im Folgenden wird nun noch eine weitere Strategie zur Strukturbildung in P2P-Netzwerken vorgestellt, die nicht durch ein reaktives Vorgehen realisiert wird.

## 2.2 Wanderer

Der zweite Ansatz zur Strukturierung von Communities beruht auf dem Einsatz planender *Wanderer*. Wanderer sind spezielle Nachrichten, die ständig zwischen den Knoten zirkulieren. Sie enthalten keinen Programmcode. Zusätzlich zu der Nutzinformation transportieren sie Meta-Daten, die von den Knoten zur Steuerung der Wanderer verwendet werden.

Wanderer haben hier zum einen die gleiche Hauptaufgabe wie die Ameisen, nämlich in einem bestimmten Gebiet Informationen zu sammeln, dienen zum zweiten aber auch dem Zwecke der Gebietsaufteilung nach einem deterministischen Algorithmus. Der wesentliche Unterschied hierbei ist das kognitive Vorgehen der Wanderer; d.h. sie

besitzen einen Plan, nach dem sie sich im Netzwerk bewegen und der den jeweiligen Erfordernissen entsprechend angepaßt werden kann. Hierbei werden im Folgenden zwei Strategien unterschieden und diskutiert.

Die Anzahl der von einem Wanderer besuchten Knoten richtet sich nach den zeitlichen Anforderungen der Knoten. Es muß gewährleistet sein, daß jeder Knoten innerhalb eines von ihm bestimmten Zeitintervalls von einem Wanderer besucht wird.

### 2.2.1 Strukturbildung mit überlappenden Zyklen

Der erste Algorithmus erzeugt eine Cluster-ähnliche Struktur, bei der die jeweiligen Cluster nicht disjunkt sind. *Cluster* soll hier die Menge von Knoten genannt werden, die von *einem* Wanderer besucht werden. Die Knoten, die in mehr als einem Cluster enthalten sind, werden für den Informationsaustausch zwischen den Clustern benutzt. Der Austausch von Informationen ist notwendig, um eine Kommunikation zwischen allen Mitgliedern der Community zu ermöglichen.

Die Wanderer haben einen Plan, der ihren Weg, also die zu besuchenden Knoten, beinhaltet. Dieser kann von jedem Knoten geändert werden, damit er den Anforderungen des jeweiligen Knotens entspricht.

Im Folgenden wird der Algorithmus im Detail beschrieben.

Ein Knoten  $i$  benötigt einen Wanderer für sein Informationsmanagement und wartet eine bestimmte Zeit. Danach kann er einen eigenen Wanderer generieren, wenn dies nicht schon vorher geschehen ist. Jeder Knoten darf nur maximal einen eigenen Wanderer besitzen. Das Zeitintervall, in dem ein Wandererbesuch erwartet wird, hat die Länge  $t_{avg,i}$  mit einer maximalen Abweichung  $\Delta t$ .

Der Plan eines neuen Wanderers enthält zu Beginn nur die Daten des „Heimatknotens“. Alle weiteren Planpositionen sind leer (Eintrag NIL). Folgende Laufzeitdaten sind weiterhin in einem Wanderer enthalten:

$t_{cycle}$ : die mittlere Zeit, die der Wanderer für die Abarbeitung des gesamten Plans benötigt. Diese wird aus den letzten  $r$  Durchläufen ermittelt.

$p$ : die momentane Position im Plan.

$q$ : die Gesamtlänge des Plans (derzeit ein konstanter Wert); Die mittlere Hop-Dauer  $t_{hop}$  kann nun mit  $t_{cycle}/q$  berechnet werden.



Der Wanderer läuft nun durch das Netzwerk, indem er seinem Plan folgt. Das bedeutet, der Knoten an Position  $p$  sendet den Wanderer zu dem Knoten, der an Position  $p+1$  im Plan des Wanderers verzeichnet ist. Wenn die Position  $p+1$  eine NIL-Position ist, erfolgt die Weiterleitung zufällig. Der Wanderer wird an irgendeinen, dem aktuellen Knoten bekannten, Knoten gesandt. Eine bestimmte Anzahl  $e$  an Planpositionen kann reserviert sein und darf damit nicht von den besuchten Knoten verändert werden. Diese Positionen werden wie NIL-Positionen behandelt und ermöglichen es dem Wanderer, das Netzwerk außerhalb seines Weges zu erkunden.

Ein Knoten kann folgende Operationen auf einem Wanderer ausführen:

#### FORWARD:

Der Wanderer wird entsprechend dem oben beschriebenen Mechanismus, also abhängig vom Inhalt der Planposition  $p+1$ , zum nächsten Knoten gesendet. Jeder Besuch eines Wanderers setzt den Zähler  $t$ , der den Abstand zwischen zwei Wandererbesuchen auf einem Knoten speichert, auf 0 zurück.

#### KILL\_OWN:

Ein Knoten kann, wenn die mittlere Zeit  $t$  zwischen den letzten  $r$  Besuchen kleiner ist als  $t_{kill,i}$ , den eigenen Wanderer wieder aus dem System entfernen.

#### SET\_REQ:

Wenn ein Knoten nicht oft genug besucht wird, also die mittlere Zeit  $t$  zwischen den letzten  $r$  Besuchen größer ist als  $t_{request,i}$ , wird das REQUEST-Flag gesetzt. Wenn REQUEST gesetzt ist, versucht der Knoten den Plan des nächsten Wanderers so zu verändern, daß dessen Besuchsintervall verkürzt wird. Hierzu wird die Operation CHECK\_PLAN(\*ptr) benutzt. Ist der aktuelle Knoten dagegen noch nicht in dem Plan des Wanderers enthalten, wird er mittels ADD\_TO\_PLAN(l) eingefügt. Waren die beschriebenen Operationen innerhalb von  $t_{try,i}$  nicht erfolgreich, wird mit Hilfe von GENERATE\_OWN ein eigener Wanderer erzeugt. In jedem Fall wird das REQUEST-Flag zurückgesetzt.

#### GENERATE\_OWN:

Ein Knoten generiert einen eigenen Wanderer nach Ablauf der Zeit  $t_{try,i}$ , wenn er noch keinen eigenen Wanderer hat und das REQUEST-Flag gesetzt ist.

Es gilt  $t_{kill,i} \ll t_{avg,i} \ll t_{request,i} < t_{try,i}$

ADD\_TO\_PLAN(*l*):

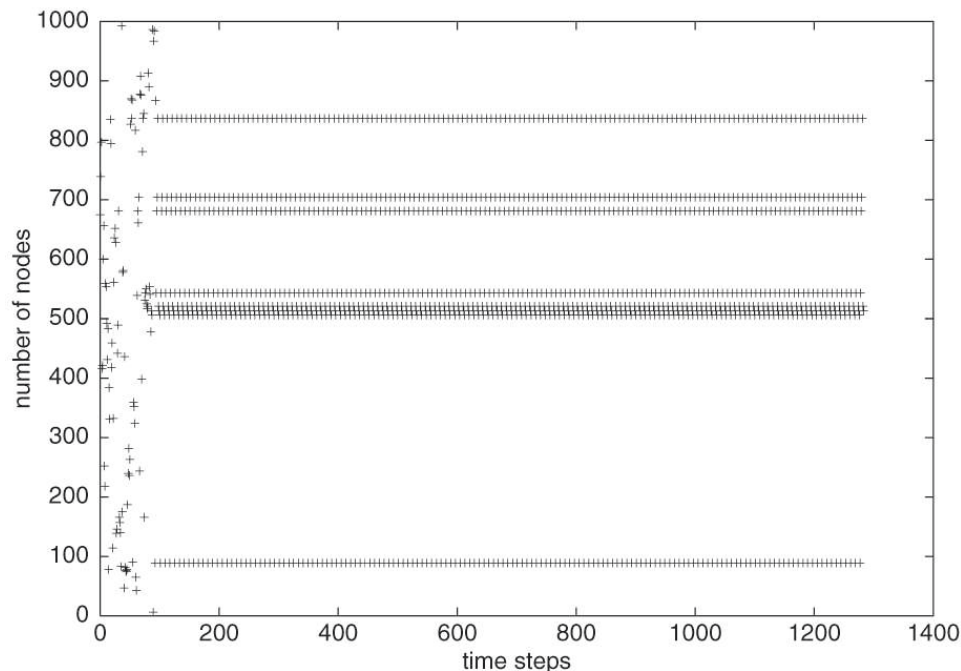
RMV\_FROM\_PLAN(*l*),

CHECK\_PLAN(\*ptr):

Mit diesen Funktionen kann der Plan eines Wanderers auf die gewünschte Art und Weise an gegebener Position *l* modifiziert werden, um die Besuchshäufigkeit zu steuern.

Zusätzlich sind natürlich weitere Operationen notwendig, die für die Bearbeitung der vom Wanderer transportierten Nutzdaten nötig sind.

Nach einer bestimmten Zeit wird die Anzahl der Wanderer stabil und die Pläne werden nicht mehr geändert. Die Cluster bleiben somit unverändert, bis sich die Netzwerktopologie oder die Netzwerklast ändern. In Abbildung 4 ist dies am Beispiel eines Wanderers dargestellt.



**Abb. 4: Der Weg eines Wanderers über der Zeit.**

Durch diesen ersten Wandereralgorithmus entstehen nicht-disjunkte Zyklen. Dadurch besteht die Möglichkeit für die Wanderer, an den Schnittpunkten der Wege Informationen auszutauschen, d.h. es entsteht unmittelbar eine Kooperation zwischen den Wanderern.



### 2.2.2 Strukturbildung mit disjunkten Kreisen

Der zweite Algorithmus arbeitet ähnlich wie der in Abschnitt 2.2.1 vorgestellte. Auch hier bewegen sich die Wanderer einem Plan folgend durch das Netzwerk. Die resultierenden Cluster und der Algorithmus zur Anpassung der Pläne unterscheiden sich jedoch grundlegend von dem oben beschriebenen. Jeder Knoten kann hier nur in den Plan eines einzigen Wanderers eingetragen werden. Dadurch entstehen komplett disjunkte Cluster und ein direkter Informationsaustausch zwischen den Clustern ist nicht mehr möglich. Deshalb werden Wanderer auf höherer Ebene eingesetzt, welche die Cluster der jeweils niedrigeren Ebene miteinander verbinden. Diese Wanderer arbeiten genau so wie die „normalen“ Wanderer, besuchen aber keine Knoten sondern Cluster. Der eigentliche Informationsaustausch findet auf einem bestimmten Knoten im Cluster statt.

Wie auch im vorhergehenden Algorithmus wird wieder davon ausgegangen, daß ein Knoten innerhalb des Zeitintervalls  $t_{avg,i}$  mit einer maximalen Abweichung  $\Delta t$  von einem Wanderer besucht werden möchte. Dazu generiert dieser Knoten einen Level-0-Wanderer.

Die Wanderer für Ebene 0 und höhere Ebenen sind identisch. Jeder Level- $n$ -Wanderer ist eine Nachricht, die einem Plan folgend, zwischen den Knoten im Netz zirkuliert. Der Plan enthält auch hier wieder eine Liste von zu besuchenden Knoten. Zu Beginn enthält der Plan nur den Eintrag des erzeugenden Knotens ( $t_{avg,i}$ ). Desweiteren enthält jeder Wanderer folgende Laufzeitinformationen:

$t_{cycle}$ : die mittlere Zeit, die für einen kompletten Plandurchlauf benötigt wird; berechnet aus den letzten  $r$  Durchläufen.

$q$ : Anzahl der Knoten im Plan; die mittlere Hop-Dauer  $t_{hop}$  ergibt sich hieraus durch  $t_{cycle}/q$

$t_{run}$ : die bisher für den aktuellen Zyklus verbrauchte Zeit.

$t_{change}$ : Zeitpunkt, zu dem der Plan des Wanderers zu letzten Mal geändert wurde.

Zusätzlich sind folgende Daten in einem Wanderer gespeichert:

$n$ : Ebene (Level) des Wanderers

$t_{change,max}$ : der maximale Wert für  $t_{change}$

$c, d, k$ : Konstanten zur Berechnung der Mittelwerte

$r$ : Anzahl der Werte, aus denen ein Mittelwert berechnet wird

$$t_{min}: t_{min} = \min_{i=1}^p t_{avg,i}$$

Wenn nach dem Abarbeiten des Plans  $t_{run} < t_{min} - c \cdot t_{hop}$  gilt, wird der Wanderer solange zufällig weitergeleitet, bis  $t_{run} = t_{min} - c \cdot t_{hop}$  erreicht ist.

Die Knoten, die von einem Wanderer besucht werden, können dessen Plan nicht verändern und werden auch nicht automatisch in dem Plan aufgenommen. Wenn sich zwei Wanderer auf einem Knoten treffen, werden ihre Pläne verschmolzen und nur ein Wanderer setzt den Weg fort. Dieser besucht nun auch die Knoten, die in dem Plan des anderen Wanderers enthalten sind. Wenn der Plan dadurch zu lang wird, d.h. der Wanderer nicht mehr in der Lage ist, die zeitlichen Anforderungen aller Knoten im Plan zu erfüllen, wird der Plan wieder geteilt. Dazu wird aber jeweils nur eine Planposition abgespalten und ein neuer Wanderer erzeugt, der diese als einzigen Eintrag in seinem Plan hat.

Die folgenden Operationen können auf einen Wanderer angewandt werden:

FORWARD:

Der Wanderer wird entsprechend seinem Plan bzw. zufällig weitergeleitet (siehe oben).

MERGE:

Wenn  $t_{cycle} < t_{min} - c \cdot t_{hop}$  gilt, werden alle auf dem Knoten befindlichen Wanderer vereinigt.

DIVIDE:

Wenn nach  $k$  Durchläufen  $t_{cycle} > t_{min} + c \cdot t_{hop}$  gilt, wird der Wanderer geteilt. Dazu wird die Planposition des Knotens abgespalten, der die kürzeste Zeit  $t_{avg}$  aufweist.

GENERATE:

Wenn nach  $d \cdot t_{change,max}$  Durchläufen keine MERGE oder DIVIDE Operation auf dem Wanderer ausgeführt wurde und  $q \geq 2$ , erzeugt dieser Level- $n$ -Wanderer einen Level- $(n+1)$ -Wanderer. Der neue Wanderer „gehört“ danach dem Knoten mit der längsten Zeit  $t_{avg}$ . Auf diesem Knoten erfolgt nun auch der Informationsaustausch zwischen den Ebenen  $n$  und  $n+1$ .

**REMOVE:**

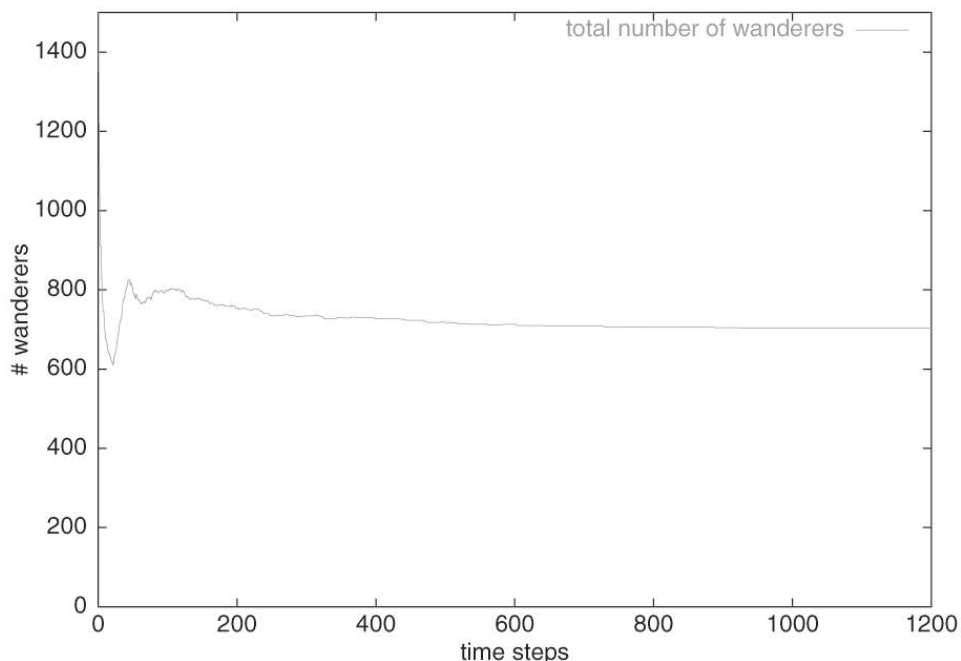
Wenn eine MERGE oder DIVIDE Operation durchgeführt wurde, muß der betreffende Wanderer aus den Plänen der Wanderer der höheren Ebenen entfernt werden.

**DIE:**

Wenn der Plan eines Wanderers leer ist, wird der Wanderer entfernt.

Dieser Algorithmus erzeugt eine „atmende“, hierarchische Clusterstruktur, wenn das darunterliegende Netzwerk nicht stabil ist. Die Anzahl der Ebenen ändert sich, wenn sich die Anzahl der Knoten ändert.

Auch für diese Strategie wurden Simulationen durchgeführt, um das Verhalten dieses Algorithmus zu untersuchen. Es wurde eine Netzwerkgröße von 1024 bzw. 2048 Knoten angenommen. Abbildung 5 zeigt die Anzahl der Wanderer als Ergebnis der Simulation in einem stabilen Netzwerk.



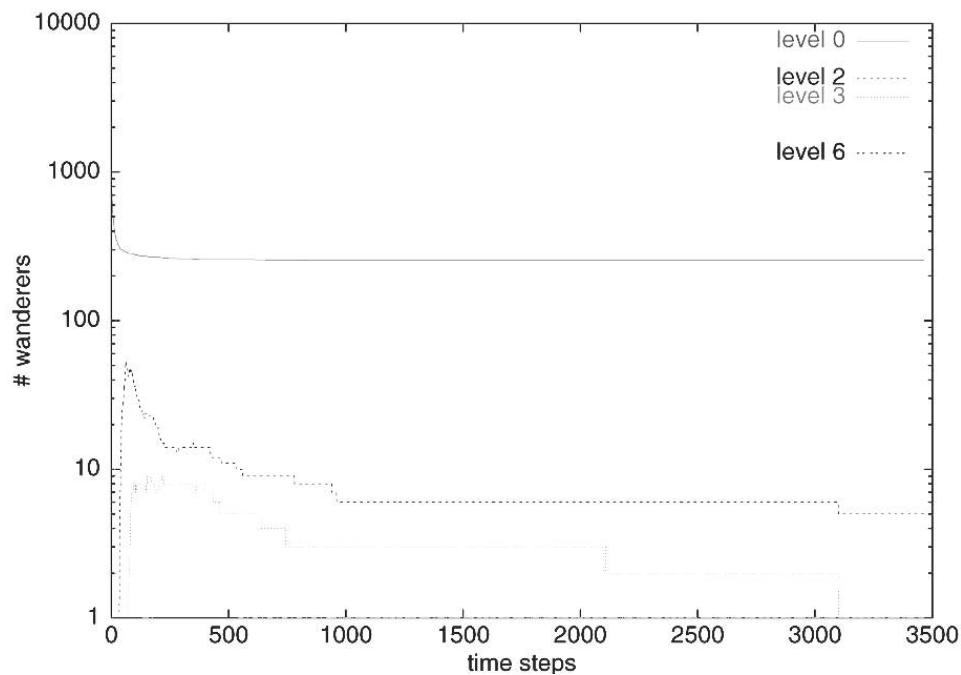
**Abb. 5: Anzahl der Wanderer im System über der Zeit.**

Zu Anfang erzeugt jeder Knoten einen eigenen Wanderer, wodurch sich viele Wanderer im System bewegen. Durch den Verschmelzungsprozeß nimmt die Zahl der Wanderer schnell ab. Nach einiger Zeit ist jedoch ein erneuter Anstieg der Wandererpopulation zu

verzeichnen. Dies ist dadurch zu erklären, daß nach einer Stabilisierung der Wanderer auf unterster Ebene der Aufbau der höheren Ebenen beginnt, also neue Wanderer erzeugt werden. Auch hier ist nach einiger Zeit wieder eine Abnahme der Wanderer zu beobachten.

Der Verlauf des Aufbaus der Hierarchie ist in Abbildung 6 dargestellt. Zur besseren Übersicht wurde die  $y$ -Achse logarithmisch geteilt, da auch die Anzahl der Wanderer auf der jeweils höheren Ebene etwa in diesem Maße abnimmt. Die Anzahl der Wanderer auf der nächst höheren Ebene ist Abhängig von der Plangröße der Wanderer dieser Ebene.

In dem Diagramm ist gut zu erkennen, wie die einzelnen Ebenen nacheinander aufgebaut werden. Es ist leicht einzusehen, daß die Anzahl der Wanderer auf den höheren Ebenen stark abnimmt. Auf der letzten Ebene bleibt in den allermeisten Fällen nur ein Wanderer übrig. Dieser wird von der darunterliegenden Ebene erzeugt und findet nun keinen Partner zum verschmelzen. Dies würde sich ändern, wenn in dem darunterliegenden P2P-Netzwerk Knoten hinzukommen würden.



**Abb. 6: Aufbau der einzelnen Ebenen über der Zeit.**

### 3. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Artikel wurden unterschiedliche Ansätze zur Strukturierung von P2P-Netzwerken vorgestellt. Für diese Algorithmen gibt es verschiedene Einsatzmöglichkeiten. Im Fall der Ameisen wurde mit der dezentralen Suchmaschine bereits eine Anwendung diskutiert. Die Clusterstruktur, die im zweiten Teil beschrieben wurden, könnte die Grundlage zur Gewährleistung eines bestimmten Grades an Qualität (QoS) bezüglich der Versorgung mit Informationen in einer bestimmten Zeit sein.

Das Hauptziel ist es, durch die Strukturierung von P2P-Netzwerken deren Skalierbarkeit zu verbessern. Nach Auffassung der Autoren werden solche Netzwerke in Zukunft verstärkt für unterschiedlichste Anwendungen eingesetzt werden. Mit ihrer Flexibilität und Fehlertoleranz, z.B., besitzen P2P-Netzwerke wichtige Eigenschaften, mit denen sie für viele Einsatzgebiete klare Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen aufweisen. Dazu ist es allerdings notwendig, daß P2P-Netze besser beherrschbar werden und zu einem gewissen Grad zu administrieren sind. Als zentrales Problem steht hier, ein zuverlässiges Informationsmanagement zu gewährleisten, d.h. die Möglichkeiten zu Suche und Verbreitung von Informationen zu verbessern.

Weitere Arbeiten auf diesem Gebiet sind auf die nähere Untersuchung des Verhaltens der Verfahren in dynamischen und vor allem realen Umgebungen gerichtet. Insbesondere Möglichkeiten zur praktischen Anwendung derartiger Algorithmen müssen gefunden und hinsichtlich ihrer Eignung für die Realisierung mit Hilfe von P2P-Netzwerken untersucht werden.

### 4. Literatur

- [1] Clarke, I., O. Sandberg, B. Wiley und T. Hong: *Freenet: A Distributed Anonymous Information Storage and Retrieval System*. In: *ICSI Workshop on Design Issues in Anonymity and Unobservability*, Berkeley, CA, 2000.
- [2] Cuenca-Acuna, F. M., C. Peery, R. P. Martin und T. D. Nguyen: *PlanetP: Using Gossiping to Build Content Addressable Peer-to-Peer Information Sharing Communities*. Techn. Ber. DCS-TR-487, Department of Computer Science, Rutgers University, Mai 2002.
- [3] Deo, N. und P. Gupta: *WorldWideWeb: A Graph Theoretic Approach*. CS TR-01-001, University of Central Florida, 2001.
- [4] Gnutella. [www.gnutella.com](http://www.gnutella.com), 2002.

- 
- [5] Unger, H., H. Unger und N. Titova: *Structuring of Decntralized Computer Communities*. In: *High Performance Computing 2002 (HPC 2002)*, S. 245–250, San Diego, CA, USA, Apr. 2002.
  - [6] Wulff, M. und H. Unger: *Message Chains as a New Form of Active Communication in the WOSNet*. In: Tentner, A. (Hrsg.): *ASTC High Performance Computing*, Washington, 2000.
  - [7] Wulff, M. und H. Unger: *Adaptive Datenverwaltung im Internet*. In: Engelen, M. und J. Homann (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 (GeNeMe2001)*, Sep. 2001.



## **B.3. Reputation als Steuerungsinstrument in netzwerkinternen Märkten**

*Stefan Wittenberg,*

*Prof. Dr. Thomas Hess*

*Seminar für Wirtschaftsinformatik und Neue Medien*

*Ludwig-Maximilians-Universität München*

### **1. Einleitung**

In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur, vor allem in der Literatur zur Spieltheorie, lassen sich zahlreiche Beiträge identifizieren, die sich mit der Bedeutung von Reputation als Instrument zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit bei Transaktionen auf Märkten auseinandersetzen (Celentani/Pesendorfer 1996; Shapiro 1983). Auch für elektronische Märkte und Online-Gemeinschaften wurde die Relevanz von Reputationsmechanismen erkannt und in der Literatur diskutiert (Koch et al. 2000; Standifird 2002). Während die Forschungsarbeiten zur Wirkungsweise von Reputation auf herkömmlichen Märkten bereits zu differenzierten Aussagen geführt haben, existieren derartige Arbeiten bezogen auf interne Märkte bisher nicht. Interne Märkte lassen sich als spezifische Anbieter-Nachfrager-Beziehung innerhalb einer Organisationseinheit beschreiben, im Rahmen derer Leistungen über den Preis als zentralen Koordinationsmechanismus ausgetauscht werden. In hierarchischen Organisationen werden interne Märkte vorwiegend in Profit-Center-Strukturen etabliert. Auch in Unternehmensnetzwerken lassen sich interne Märkte realisieren, wenn die Partnerunternehmen eine interne Konkurrenz im Netzwerk zulassen. In diesem Fall wird bei Vorliegen einer Kundenanfrage eine netzwerkinterne Ausschreibung angestoßen, bei der verschiedene Partnerunternehmen mit auftragsspezifischer Kompetenz um die Vergabe von Teilleistungen konkurrieren. Das zentrale Entscheidungskriterium für die Vergabe der Teilleistungen ist in der Regel der von den Partnerunternehmen abgegebene Angebotspreis. Neben dem Preis ist bei der Entscheidung aber auch die Reputation eines Partnerunternehmens von Bedeutung. Eine gute Reputation kann eine ex-ante bestehende Qualitätsunsicherheit über die Leistungsqualität eines Partnerunternehmens reduzieren und somit die Entscheidung über die Auftragsvergabe beeinflussen. Ein Reputationsmechanismus kann auf diese Weise die Auswahl geeigneter Partnerunternehmen erleichtern. Es lässt sich weiterhin zeigen, dass ein funktionierender Reputationsmechanismus zusätzlich zur Lieferung guter Qualität im Netzwerk diszipliniert. Das Ziel dieses Beitrags ist es, die skizzierten



Mechanismen in netzwerkinternen Märkten darzustellen und deren ökonomischen Implikationen herauszuarbeiten.

Im Kapitel zwei werden die begrifflichen Grundlagen zu Reputation, Unternehmensnetzwerken und netzwerkinternen Märkten dargelegt. Das dritte Kapitel stellt die wichtigsten Reputationsmechanismen dar, die sowohl auf herkömmlichen als auch auf netzwerkinternen Märkten zur Anwendung kommen. Im Kapitel vier wird dargestellt, wie sich Reputationsmechanismen durch Informationstechnologie unterstützen lassen. Ein abschliessendes Fazit fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen und gibt einen Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen durch einen gezielten Einsatz eines Reputationsmechanismus.

## **2. Grundlagen**

### **2.1 Reputation als Konstrukt**

Reputation - oder auch einfach Ruf oder Ansehen - lässt sich als eine Konsumentenerwartung beschreiben, die sich auf das zukünftige Verhalten eines Anbieters am Markt bezieht (Koch et al. 2000; Spremann 1988). Die Reputation eines Anbieters ist dabei abhängig von der Informationsverbreitung von Kunden, mit denen das betroffene Unternehmen in der Vergangenheit Transaktionen durchgeführt hat und stellt eine öffentliche Information über die bisherige Vertrauenswürdigkeit des Anbieters dar (Picot et al. 2001; Ripperger 1998). Konnte der Anbieter seine Qualitätsversprechen in der Vergangenheit einhalten, führt dies zu einer guten Reputation und vice versa (Herbig et al. 1994). In der Spieltheorie wurde der Begriff der Reputation präzisiert als eine Erwartung eines Spielers über relevante Eigenschaften eines Gegenspielers, die dessen Versprechungen oder Drohungen glaubwürdiger erscheinen lassen (Eger 1998; Kreps/Wilson 1982; Selten 1978). Im Rahmen dieses Beitrags ist vor allem die Bedeutung der Reputation zur Reduzierung von ex ante bestehender Qualitätsunsicherheit, wie sie etwa bei Erfahrungsgütern vorliegt, von Bedeutung. Hat man als potenzieller Käufer noch keine eigenen Erfahrungen mit einem Anbieter gesammelt, wird eine positive Kaufentscheidung oftmals aufgrund der positiven Erfahrungen Dritter mit diesem Unternehmen getroffen. Diese durch eine Word-of-mouth-Kommunikation weitergetragenen Erfahrungen Dritter über abgeschlossene Transaktionen mit diesem Anbieter geben dessen Reputation wieder und können in begrenztem Maße die unvollständige Information über den Anbieter ersetzen (Berger 1988; Marimon et al. 1999). Die Problemstellung unvollständiger

Information in Markttransaktionen wird unter anderem in der Informationsökonomie bzw. Principal-Agent-Theorie thematisiert und wird nachfolgend kurz dargestellt.

Anders als die Vertreter der traditionellen Wettbewerbstheorie gehen die Vertreter der Informationsökonomie nicht von vollständiger Markttransparenz und damit ex ante bekannter Qualität aus, sondern unterstellen die Existenz von Informationskosten zur Erlangung von Marktinformationen zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit (Akerlof 1970). Im Rahmen der auf dieser Grundannahme basierenden Principal-Agent-Theorie aus dem Theoriegebäude der neuen Institutionenökonomik werden Leistungsbeziehungen mit Qualitätsunsicherheit für einen Auftraggeber (Principal) und einem potenziell opportunistisch handelnden Auftragnehmer (Agent) untersucht (Picot et al. 1999). Aufgrund unvollständiger und zugleich ungleich verteilter Information zwischen Principal und Agent eröffnen sich im Rahmen von Principal-Agent-Beziehungen drei Problemfelder: Hidden Characteristics, Hidden Action bzw. Hidden Information und Hidden Intention (Picot/Neuburger 1995). Hidden Characteristics sind vor Vertragsabschluss von Relevanz und kennzeichnen das Problem, dass der Principal die Qualitätseigenschaften des Agenten oder die Qualität der von diesem Agenten angebotenen Leistung nicht kennt, somit also ein Zustand der Qualitätsunsicherheit vorliegt (Akerlof 1970). Es besteht für den Principal die Gefahr, einen nicht geeigneten Agenten auszuwählen (Adverse Selection). Hidden Action bzw. Hidden Information liegt nach Vertragsschluss vor, wenn der Principal die Handlungen des Agenten nicht beobachten (Hidden Action) oder aber beobachten, aber nicht beurteilen kann (Hidden Information). Nutzt der Agent diesen Informationsvorsprung opportunistisch aus, so etwa durch die Lieferung schlechter Qualität, spricht man von Moral Hazard (Ripperger 1998). Bei Hidden Intention erkennt der Principal ex post opportunistisches Verhalten des Agenten, das ex ante nicht absehbar war. Hat der Principal irreversible Investitionen in die Beziehung getätigt und kann er den Agenten nicht zum loyalen Handeln bewegen, entsteht eine so genannte Hold-up-Situation. Als Standardempfehlungen der Theorie zur Reduktion dieser Gefahren können als Gegeninstrumente Signalling, Screening, Monitoring und eine Interessenangleichung eingesetzt werden (Picot et al. 1999).

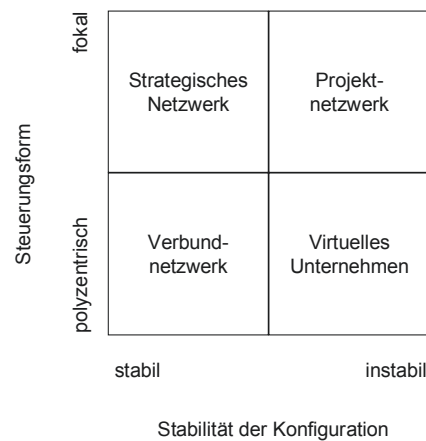
Eine gute Reputation des Agenten kann in diesem Zusammenhang als ein Signallinginstrument des Agenten fungieren und damit der Gefahr der Adverse Selection für den Principal entgegenwirken, indem sie im gewissen Maße eine unvollständige Information über den Agenten und dessen Qualitätseigenschaften substituiert (Picot et al. 2001). Darüberhinaus kann der Anreiz zu Moral Hazard reduziert werden, wenn für den Agenten die Gefahr besteht, dass vom Principal die

Reputation des Agenten bei Ausnutzen opportunistischer Spielräume durch Nachrede beschädigt wird (Picot et al. 1999).

Reputation wird in der Literatur oftmals mit dem Begriff des Vertrauens in Verbindung gebracht. Während sich Vertrauen zwischen Geschäftspartnern nach erfolgreich abgeschlossenen Transaktionen herausbildet, ist die Reputation eines Geschäftspartners vor allem vor Beginn einer potenziellen Geschäftsbeziehung von Bedeutung (Ripperger 1998). Eine gute Reputation kann demnach als Basis für den Aufbau von Geschäftsbeziehungen dienen, innerhalb derer sich im Zeitablauf Vertrauen entwickeln kann. In diesem Sinne wird hier ausschließlich die Bedeutung der Reputation als ein der Vertrauensbildung zeitlich vorgelagertes Phänomen diskutiert und Interdependenzen zwischen Vertrauen und Reputation nur am Rande betrachtet.

## **2.2 Unternehmensnetzwerke**

Unternehmensnetzwerke sind neben Joint Ventures und strategischen Allianzen als ein dritter Grundtyp einer zwischenbetrieblichen Kooperation einzuordnen. Im Rahmen einer solchen Kooperation arbeiten in einem Netzwerk mindestens drei, oftmals aber zehn oder mehr, rechtlich selbständige Unternehmen zum Zwecke der gemeinsamen Leistungserstellung auf langfristiger Basis zusammen (Wohlgemuth 2002). Die rechtlich selbständigen Unternehmen verfolgen mit der Zusammenarbeit im Netzwerk ein kollektives Ziel, das in der Regel auf die optimale Gestaltung der gemeinschaftlichen Wertschöpfung und Verteilung der Kooperationserlöse abzielt (Siebert 2001). Unternehmensnetzwerke lassen sich nach Stabilität der Konfiguration und Steuerungsform unterscheiden (Hess 2002). In stabilen Netzwerken werden mehrere Aufträge in gleicher Konfiguration ausgeführt, während sich in instabilen Netzwerken die Zusammensetzung der ausführenden Partnerunternehmen abhängig vom Auftrag ändert. Hinsichtlich der Steuerungsform lassen sich fokale Netzwerke von polyzentrischen Netzwerken abgrenzen. Bei fokalen Netzwerken liegt die Entscheidungsgewalt in den Händen eines oder einer Gruppe von Partnerunternehmen. Polyzentrische Netzwerke zeichnen sich demgegenüber durch eine verteilte, gleichberechtigte Machtstruktur aus. Wie in der Abbildung 1 dargestellt, lassen sich anhand der Merkmale Stabilität und Steuerungsform mit Projektnetzwerken, strategischen Netzwerken, virtuellen Unternehmen und Verbundnetzwerken vier Grundtypen von Unternehmensnetzwerken unterscheiden (Sydow 1999).

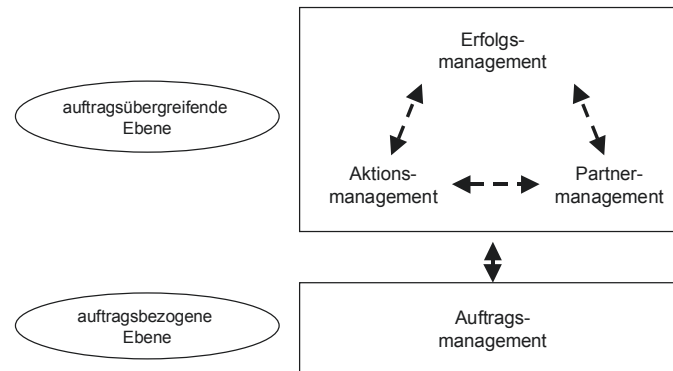


**Abb. 1: Grundtypen von Unternehmensnetzwerken (Hess 2002)**

Die älteste Ausprägung sind Projektnetzwerke, bei denen ein fokaler Partner projektspezifisch ein Auftragsteam zusammenstellt. Projektnetzwerke findet man häufig in der Baubranche und der Filmproduktion (Windeler et al. 2000). Strategische Netzwerke, die sich durch stabile Konfiguration und eine fokale Steuerung auszeichnen, sind oftmals im Automobilsektor anzutreffen (Köhler 2000; Semlinger 2001). Typischerweise organisiert dort ein als fokaler Partner auftretender Hersteller seine Zulieferbetriebe in Form eines Netzwerks. Virtuelle Unternehmen stellen eine in den letzten Jahren vielfach diskutierte Form der Netzwerke dar (Davidow/Malone 1993; Wohlgemuth 2002). In virtuellen Unternehmen besteht eine polyzentrische Machtstruktur im Rahmen derer sich auftragsabhängig verschiedene Konfigurationen zur Auftragsdurchführung bilden. Nach obiger Einordnung sind virtuelle Unternehmen somit instabil. Als letzter Grundtyp von Netzwerken, hier mit einer polyzentrischen Steuerungsform und stabiler Konfiguration, sind Verbundnetzwerke zu nennen, die bisher in der Literatur kaum behandelt werden und in der betrieblichen Praxis vorwiegend im Bereich von Verkehrsverbünden existieren (Wohlgemuth 2002). Als bekanntestes Beispiel ist in diesem Zusammenhang die Star Alliance zu nennen, im Rahmen derer sich zurzeit 14 Partnerunternehmen zum Verbundnetzwerk zusammengeschlossen haben.

Auch für Netzwerke stellt sich die Frage nach den zentralen Managementaufgaben. Wie in Abbildung 2 dargestellt kann man beim Netzwerkmanagement in funktionaler Hinsicht zwischen einer auftragsübergreifenden und einer auftragsbezogenen Ebene unterscheiden: Auf auftragsübergreifender Ebene ist die langfristige Strategie des Netzwerks festzulegen und über Ziele und Managementinstrumente im Netzwerk zu implementieren. Konkrete Aufgaben sind hier das Erfolgsmanagement, das

Aktionsmanagement und das Partnermanagement (Hess 2002). Auf der auftragsbezogenen Ebene akquiriert das Management Aufträge, konfiguriert hierfür eine auftragsspezifische Partnerzusammensetzung, steuert die Auftragsdurchführung und löst das auftragsspezifische Team nach dem Auftrag wieder auf.



**Abb. 2: Managementaufgaben im Netzwerk (Hess 2002)**

### 2.3 Interne Märkte in Unternehmensnetzwerken

Für den Begriff des Marktes lassen sich in der Wirtschaftswissenschaft vielfältige Beschreibungsansätze und Definitionen identifizieren. Das Spektrum reicht von einer mikroökonomischen Beschreibung des Marktes als ein abstrakter Ort des Tausches an dem Angebot und Nachfrage zusammentreffen, über eine industrieökonomische Eingrenzung des Marktes anhand von Produktmerkmalen bis hin zum Verständnis des Marktes als eine Organisationsform im Sinne der neuen Institutionenökonomik (Bieberbach 2001). Im Rahmen dieses Beitrags wird der Sichtweise der neuen Institutionenökonomik gefolgt und somit ein Markt als eine Organisationsform betrachtet, die unter Nutzung eines Preismechanismus die Abwicklung von Markttransaktionen unterstützen soll, um effiziente Tauschvorgänge zu ermöglichen. Eine Markttransaktion lässt sich in die idealtypischen Phasen Information, Vereinbarung, Abwicklung und After-Sales trennen, die sequentiell ablaufen (Picot et al. 2001). Ein interner Markt im Sinne der neuen Institutionenökonomik dient demnach der Unterstützung von organisationsinternen Markttransaktionen mit den oben geschilderten Transaktionsphasen zur Koordination wirtschaftlicher Tätigkeiten. In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur wird der Begriff „interner Markt“ oftmals mit dem Profit-Center-Konzept in Verbindung gebracht (Frese 1999; 2000). Weitere Ansätze sind im Bankenbereich zu identifizieren, bei der interne Märkte zur Allokation von haftendem Eigenkapital im Rahmen einer dezentralen Bankensteuerung eingesetzt

werden (Dittmar/Horstmann 1998; Dittmar 2001). Die Betrachtung interner Märkte anhand von Markttransaktionsphasen wird jedoch in der Literatur nur ansatzweise diskutiert und wird daher nachfolgend am Beispiel der Unternehmensnetzwerke kurz skizziert (Hess/Wittenberg 2003).

Da ein Netzwerk per Definition über keine eigenen Ressourcen verfügt, muss das Netzwerkmanagement zur Auftragsdurchführung auf die Ressourcen der Partnerunternehmen zurückgreifen oder sich die entsprechenden Leistungen über den externen Markt beschaffen. Entscheidet sich das Netzwerkmanagement die Leistung intern zu beschaffen, holt es von den Partnerunternehmen Angebote für die Durchführung von Teilleistungen im Rahmen eines Auftrags ein. Bestehen im Netzwerk redundante Kompetenzen, so dass mehrere Partnerunternehmen die Teilleistung durchführen könnten, konkurrieren diese dann anhand eines Angebotspreises für eine Teilleistung in einer marktähnlichen Situation um die Vergabe einer Teilleistung seitens des Netzwerkmanagements. Die verschiedenen Phasen eines derartigen netzwerkinternen Marktes werden nachfolgend dargestellt:

#### *Informationsphase*

In dieser Phase sind die passenden Partner für die Übernahme von Teilleistungen zu identifizieren und zu kontaktieren. Hierzu muss das Netzwerkmanagement zunächst anhand der Kundenanforderungen ein Anforderungsprofil festlegen, aus dem hervorgeht, welche Kompetenzen, Kapazitäten und sonstige Anforderungen für die Durchführung von Teilleistungen benötigt werden (Hess 2002). Anschließend werden im Rahmen eines Matching die Kompetenzen und Kapazitäten der Partnerunternehmen mit dem Anforderungsprofil verglichen, um die passenden Partnerunternehmen zu identifizieren.

#### *Vereinbarungsphase*

Im Rahmen der Vereinbarungphase verhandelt das Netzwerkmanagement mit den Partnerunternehmen über Preis und Leistungsumfang der Teilleistungen und fixiert nach erfolgreicher Verhandlung die Leistungskonditionen. Bei den Verhandlungen kann nach Anzahl der beteiligten Transaktionspartner zwischen freien Verhandlungen, Auktionen und Börsen unterschieden werden (Hess/Schumann 2000). Freie Verhandlungen auf einem netzwerkinternen Markt finden im Rahmen einer 1:1-Beziehung zwischen Netzwerkmanagement und einem Partnerunternehmen statt, wenn das Netzwerkmanagement direkt mit einem der Partnerunternehmen verhandelt. Freie Verhandlungen sind vor allem für schwer beschreibbare und wenig standardisierte

Leistungen zu empfehlen, bei denen mehrere Iterationsschritte im Verhandlungsprozess zu durchlaufen sind (Picot et al. 2001). Bei Auktionen steht dem Netzwerkmanagement eine größere Zahl von anbietenden Partnerunternehmen gegenüber (1:n). In klassischen Auktionen konkurrieren mehrere Nachfrager um die Leistung eines Anbieters. In Netzwerken werden Anbieter- und Nachfragerrollen vertauscht: Das Netzwerkmanagement tritt als Nachfrager auf und spezifiziert eine Leistung, um die mehrere Partnerunternehmen konkurrieren. Diese Form der Auktion, die Ausschreibung bzw. Reverse Auction genannt wird, läuft nach dem gleichen Muster ab wie herkömmliche Auktionen (Kräkel 1992). Börsen werden hier nicht weiter betrachtet, da in Netzwerken typischerweise ein Nachfrager auftritt, eine n:m-Beziehung wie bei einer Börse somit nicht vorliegt. Das Ergebnis der Vereinbarungsphase auf externen Märkten ist ein Vertrag. In Netzwerken ist in Abhängigkeit vom Vertrauensverhältnis zwischen Netzwerkmanagement und Partnerunternehmen die Ausgestaltung der Vertragsformen anzupassen. Oftmals wird auf die explizite Formulierung eines Vertrages verzichtet und stattdessen auf die gute Reputation des Partners vertraut.

#### *Abwicklungsphase*

In dieser Phase findet der eigentliche Leistungsaustausch statt, im Falle eines Unternehmensnetzwerks also die Produktion bzw. Erbringung der Teilleistung durch ein Partnerunternehmen und eine monetäre Gegenleistung vom Netzwerkmanagement.

#### *After-Sales-Phase*

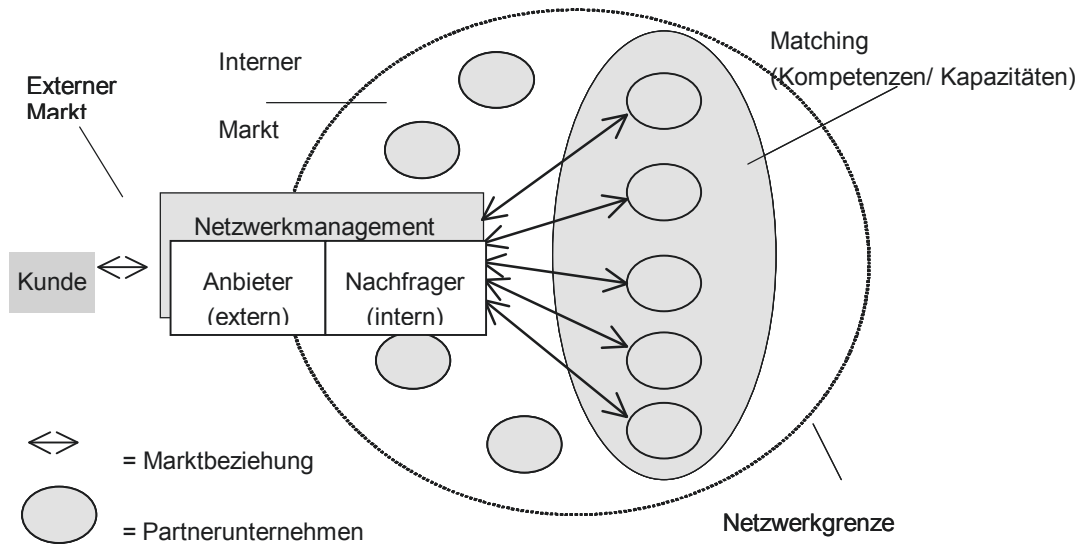
Auch nach der erbrachten Dienstleistung steht das Netzwerk dem Kunden für Servicearbeiten bzw. Nachbesserungen zur Verfügung. Dementsprechend sind die Partnerunternehmen in die After-Sales-Phase involviert und werden bei Bedarf aktiv. Eine wichtige Aufgabe für Netzwerkmanagement und die Partnerunternehmen ist in diesem Zusammenhang die Dokumentation und Auswertung des Auftragsablaufs im Sinne eines Wissensmanagement.

Der Begriff „interner Markt“ impliziert, dass die oben beschriebenen Transaktionsphasen organisationsintern unter Nutzung des Preismechanismus ablaufen. Bezogen auf Netzwerke bedeutet dies, dass innerhalb der Organisationsgrenzen des Netzwerks Markttransaktionen ablaufen, zu denen externe Marktteilnehmer keinen Zugang haben. Die übergeordnete Zielsetzung wirtschaftlicher Organisationen und somit auch von Unternehmensnetzwerken ist die Wertschöpfung und anschließende Verteilung der Erlöse auf die Organisationsteilnehmer. Interne Märkte im hier verwendeten ökonomischen Sinne lassen sich also als ein Organisationsinstrument zur optimalen



Gestaltung der gemeinschaftlichen Wertschöpfung im Sinne der Organisationsteilnehmer verstehen.

Abbildung 3 stellt zusammenfassend die wichtigsten Bestandteile eines netzwerk-internen Marktes dar:



**Abb. 3: Netzwerkiterner Markt**

### 3. Reputation als Instrument zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit

#### 3.1 Grundlegende Mechanismen

Von besonderer Bedeutung für die Wirksamkeit der Reputation zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit ist das Drohpotential, das von einer schlechten Reputation ausgeht: Allein die Gefahr, dass ein Kunde am Markt nach einer abgeschlossenen Transaktion Informationen über schlechte Qualität des Anbieters verbreitet, diszipliniert zur Lieferung guter Qualität (Sundali 2000). Reputation kann aus diesem Grund als ein „Pfand“ angesehen werden, das ein Unternehmen seinen Kunden überlässt (Büschken 1999). Die Wirksamkeit des Reputationsmechanismus hängt wesentlich mit der Verbreitung und der Rezeption von Reputationsinformationen innerhalb des Kommunikationsnetzwerks aktueller und potenzieller Kunden des Anbieters im Markt zusammen. Büschken unterteilt in einem Modell zur Wirkungsanalyse von Reputation diesen Prozess in die Phasen Informationsangebot, Informationsverbreitung und Informationsverarbeitung (Büschken 1999). In der Phase des Informationsangebots



kommunizieren Erfahrungsträger ihre Erfahrungen im Markt. In der Informationsverbreitungsphase diffundieren diese Informationen im Markt und erreichen auf direktem oder indirektem Wege potenzielle Kunden. Wenn potenzielle Kunden des Anbieters diese Information als relevant betrachten und in ihre Erwartungsbildung einbeziehen, findet eine Informationsverarbeitung statt. Nachfolgend sind zusammenfassend die wesentlichen Determinanten des von Büschken entwickelten Modells dargestellt, die diesen Reputationsmechanismus entscheidend beeinflussen (Büschken 2000). Es wird dabei ausschliesslich die oben beschriebene Wirkung der Reputation zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit dargestellt, während andere Aspekte einer guten Reputation, wie etwa die Durchsetzung höherer Produktpreise oder die Bedeutung von Reputation als Wettbewerbsvorteil, hier nicht betrachtet werden (vgl. hierzu z.B. Fombrum 1996; Haywood 1994).

### **Offene Zahl von Transaktionen zwischen Anbieter und Kunde**

Ist die kurzfristige Gewinnmöglichkeit durch die Lieferung schlechter Qualität geringer als der zu erwartende Gewinn durch zukünftige Transaktionen durch den Kunden, besteht für einen Anbieter ein großer Anreiz, durch die Lieferung guter Qualität in der bilateralen Beziehung zum Kunden eine gute Reputation aufzubauen um diesen auch für zukünftige Transaktionen zu gewinnen. Die erwartete Höhe der zukünftig zu erzielenden Gewinne mit dem Kunden beeinflusst also die Bedeutung der Reputation für den Anbieter in der bilateralen Beziehung mit dem Kunden. In der Spieltheorie lässt sich zeigen, dass nur bei einer unbekannten Anzahl von Zügen der Reputationsmechanismus volle Wirkung entfaltet, da der Verkäufer bei einer bekannten Anzahl von Zügen im letzten Zug aus Gewinnmaximierungskalkülen schlechte Qualität liefern wird. Dieses Phänomen wird in der Spieltheorie als Rückwärtsinduktion bezeichnet (Eger 1998). Obwohl die Spieltheorie an restriktive Annahmen gebunden ist, lassen sich die Ergebnisse zumindest partiell auf reale Transaktionen auf Märkten übertragen: Ein Anbieter, der nur über eine begrenzte Zeit mit einem Kunden Transaktionen durchführen will, wird eher zur Lieferung niedriger Qualität neigen als im Rahmen einer strategisch bedeutsamen langfristigen Geschäftsbeziehung.

### **Potenzielle Kunden im Kommunikationsnetzwerk des Kunden**

Wenn ein Anbieter sich opportunistisch verhält und schlechte Qualität liefert, muss er damit rechnen, dass unzufriedene Kunden ihre schlechten Erfahrungen im Markt kommunizieren und so die Reputation des Anbieters beschädigen (Schwalbach 2000). Je größer das Kommunikationsnetzwerk des Kunden ist, desto größer ist das

Drohpotential, das von einer negativen Kommunikation dieses Kunden ausgeht. Hier wird deutlich, dass ein Anbieter bei seiner Qualitätsentscheidung nicht nur die Kosten-Erlös-Situation im bilateralen Verhältnis mit dem Kunden in seine Überlegungen einbeziehen muss, sondern auch mögliche „Spillover-Effekte“ dieses Kunden auf die Erlöse im Gesamtmarkt beachten muss (Cole/Kehoe 1996).

### **Bereitschaft des Kunden zur Informationsverbreitung**

Damit der Reputationsmechanismus zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit wirken kann, muss sichergestellt sein, dass die Kunden ihre Erfahrungen aus den Transaktionen mit dem Anbieter am Markt kommunizieren. Jeder Kunde entscheidet unter Kosten-Nutzen-Abwägungen individuell, ob er Informationen über den Anbieter verbreitet oder nicht. Ein ökonomischer Nutzen durch die Verbreitung von Informationen über schlechte Qualität des Anbieters entsteht für den Kunden nur, wenn innerhalb der bilateralen Leistungsbeziehung zum Anbieter zukünftig die Lieferung schlechter Qualität vermieden wird. Ist die Transaktionsbeziehung bereits abgeschlossen und beabsichtigt der Kunde nicht, in der Zukunft beim Anbieter zu kaufen, ist die Verbreitung von Informationen am Markt über den Anbieter ökonomisch nutzlos (Büschken 1999). Ein Nutzen kann nur indirekt auf der Gefühlsebene entstehen, wenn sich durch Netzeffekte außerhalb der bilateralen Beziehung die Information über die schlechte Qualität des Anbieters weiterverbreitet, dieses von potenziellen Kunden von Transaktionen ausgeschlossen wird und dadurch der betroffene Kunde ein Gefühl der „Genugtuung“ erfährt. Um Informationen über die Erfahrungen mit einem Anbieter zu verbreiten fallen beim Kunden jedoch Kosten an, die jeweils individuell mit dem Nutzen zu vergleichen sind. Sind die Kosten für die Verbreitung von Informationen über die schlechte Qualität des Anbieters größer null, der Nutzen aber aufgrund einer bereits abgeschlossenen Transaktion null oder kleiner als die Kosten, besteht für den Kunden kein ökonomischer Anreiz Informationen am Markt zu verbreiten. Diese Tatsache ist von großer Bedeutung, da am Markt folglich nicht alle relevanten Reputationsinformationen über einen Anbieter bereitstehen. Nur eine effizientere Kommunikation zur Senkung der Kommunikationskosten oder ein höherer Anreiz zur Informationsverbreitung könnte diesen Umstand beseitigen.

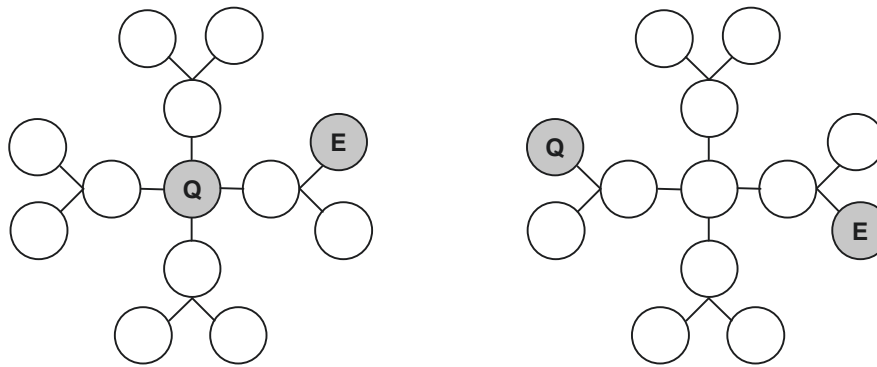
### **Struktur des Kommunikationsnetzwerks des Kunden**

Je schneller und vollständiger sich die Information eines Kunden über die Qualitätsversprechen des Anbieters im Markt verbreiten kann, desto wirksamer ist der Reputationsmechanismus. Liegen Reputationsinformationen in unvollständiger oder

obsoleten Form vor, sind diese zur Entscheidungsfindung nur bedingt geeignet. Wesentliche Einflussfaktoren für eine solche Diffusion von Informationen sind die Dichte des Kommunikationsnetzwerks und die Zentralität des Informationsverbreiters.

Die Dichte eines Kommunikationsnetzwerks lässt sich beschreiben als das Verhältnis von realen bilateralen Beziehungen im Kommunikationsnetzwerk zu allen potenziellen bilateralen Beziehungen im Netzwerk. Je mehr bilaterale Beziehungen tatsächlich existieren, desto dichter ist das Netzwerk. In dichten Netzwerken können Informationen schneller diffundieren und so die Kaufentscheidung potenzieller Kunden beeinflussen. Die Geschwindigkeit der Informationsverbreitung ist bedeutend, da Informationen über einen Anbieter obsolet werden oder aber im Zeitablauf von den Informationsträgern zunehmend vergessen werden.

Neben der Dichte des Kommunikationsnetzwerks ist auch die Position der Reputationsquelle von entscheidender Bedeutung. Eine zentrale Reputationsquelle kann die Informationen schneller und direkter verbreiten, da sie mit zahlreichen Kommunikationspartnern in enger Beziehung steht. Eine Reputationsinformation von einer Reputationsquelle am Rande oder in einem abgeteilten Cluster eines Kommunikationsnetzwerks benötigt mehr Wege und Zwischenstationen zur Informationsverbreitung, wie die Abbildung 4 verdeutlicht.



Q= Reputationsquelle

E = Empfänger der Reputationsinformation

**Abb. 4: Zentrale vs. dezentrale Reputationsquelle**

Im dargestellten Kommunikationsnetzwerk ist im linken Teil der Weg von einer zentralen Reputationsquelle zu einem Informationsempfänger am Rande des Netzwerks dargestellt. Zur Übertragung der Information sind zwei Kommunikationsbeziehungen (Kanten) und ein Zwischenknoten erforderlich. Im Beispiel auf der rechten Seite ist die

Reputationsquelle am Rande des Netzwerks angeordnet. Um die Information an einen Netzwerkteilnehmer am anderen Ende des Netzwerks zu übertragen, werden vier Kommunikationsbeziehungen benötigt, in denen über drei Zwischenknoten die Information weitergeleitet wird. Jede zusätzliche Kante und jeder zusätzlicher Knoten birgt aber die Gefahr einer Verzögerung, Verfälschung oder Uminterpretation der ursprünglichen Information. Aus diesem Grund kann eine zentrale Reputationsquelle die Information schneller und vollständiger verbreiten und so im Gegensatz zur dezentralen Architektur zu einem wirksameren Reputationsmechanismus beitragen.

### **Reputation der Informationsquelle**

Neben der reinen Reputationsinformation über einen Anbieter ist die auch die Reputation der Informationsquelle von großer Bedeutung. Eine Reputationsinformation, die man über Freunde oder Bekannte erhalten hat, schätzt man in der Regel höher ein als Informationen, die von anonymer Seite herangetragen wurden (Ripperger 1998). In diesem Zusammenhang sind Institutionen von großer Bedeutung, die in organisierter Form Reputationsinformationen verbreiten und von den Marktteilnehmern als seriös und kompetent eingestuft werden. Als Institutionen in Deutschland sind zum Beispiel die Stiftung Warentest oder der Technische Überwachungsverein zu nennen, die über die Verbreitung von Reputationsinformationen großen Einfluss auf das Käuferverhalten ausüben.

## **3.2 Wirkung von Reputation auf netzwerkinternen Märkten**

Wie oben beschrieben wurde, ist eine Reputationsinformation vor allem von Bedeutung, wenn in der Vergangenheit noch keine Transaktionen mit einem potenziellen Geschäftspartner durchgeführt wurden. In Unternehmensnetzwerken arbeiten typischerweise zehn oder mehr Partnerunternehmen zusammen, so dass sich zumindest in der Gründungszeit des Netzwerks nicht alle Partnerunternehmen aus abgeschlossenen Transaktionen kennen. Da ständig Partnerunternehmen in das Netzwerk hinzukommen und andere aus dem Netzwerk austreten, wird dieser Zustand im Zeitablauf erhalten oder noch verstärkt. Anhand der im vorangehenden Kapitel diskutierten Parameter für die Wirksamkeit eines Reputationsmechanismus wird nachfolgend analysiert, inwiefern diese auch auf internen Märkten in Unternehmensnetzwerken relevant sind:

### **Offene Zahl von Transaktionen zwischen Anbieter und Kunde**

Ist die kurzfristige Gewinnmöglichkeit durch die Lieferung schlechter Qualität geringer als der zu erwartende Gewinn durch zukünftige Transaktionen durch den Kunden, besteht für den Anbieter ein großer Anreiz, gute Qualität zu liefern und den Kunden auch für zukünftige Transaktionen zu gewinnen. Die erwartete Höhe der zukünftig zu erzielenden Gewinne mit dem Kunden beeinflusst also den Wert der Reputation für den Anbieter in der bilateralen Beziehung mit dem Kunden.

Auch in diesem Fall wird zunächst das bilaterale Verhältnis des Anbieters (hier ein Partnerunternehmen) mit dem Kunden (hier das Netzwerkmanagement bzw. ein anderes Partnerunternehmen als Abnehmer der Leistung) untersucht. Allein die Tatsache, dass Unternehmensnetzwerke anstelle einer kurzfristigen Gewinnorientierung definitionsgemäß auf langfristige Kooperationsgewinne abzielen, impliziert die Bedeutung einer guten Reputation für potenzielle Transaktionen in der Zukunft. Die gesteigerte Bedeutung von Reziprozität in einem Netzwerk stellt ein weiteres Phänomen dar, das zur Lieferung guter Qualität anhält, da es die Wirkung des Reputationsmechanismus verstärkt (Fehr/Gächter 2000). In einem Netzwerk ist das erneute Aufeinandertreffen für einen anderen Auftrag weitaus wahrscheinlicher als auf einem offenen Markt. Besteht darüber hinaus die Möglichkeit, dass sich bei einer zukünftigen Transaktion die Rollen von Anbieter und Kunde umkehren, wird ein rational handelndes Unternehmen im Sinne einer Tit-for-Tat-Strategie auf den Erhalt einer guten Reputation im bilateralen Verhältnis achten, um bei einer folgenden Transaktion selbst gute Qualität zu erhalten (Ripperger 1998).

### **Potenzielle Kunden im Kommunikationsnetzwerk des Kunden**

Genau wie auf einem herkömmlichen Markt wird das anbietende Unternehmen bei der Qualitätsentscheidung das Drohpotential durch die Verbreitung negativer Reputationsinformationen beachten. In einem Unternehmensnetzwerk ist dieser Effekt noch viel ausgeprägter als auf einem herkömmlichen Markt, da die möglichen Empfänger der Reputationsinformation durchweg potenzielle Partner für zukünftige Aufträge sind. Während das anbietende Unternehmen annehmen kann, dass eine negative Reputation auf einem herkömmlichen Markt aufgrund einer unspezifischen und ungerichteten Kommunikation nicht alle potenziellen Kunden erreicht, ist auf einem internen Markt im Netzwerk damit zu rechnen, dass über persönliche Kontakte die Information an alle relevanten Empfänger weitergetragen wird. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die verbreitete Reputationsinformation von den Empfängern

wesentlich besser verstanden und zielgerechter zur Entscheidungsfindung genutzt werden kann, da im Gegensatz zum herkömmlichen Markt eine homogene Struktur an Partnerunternehmen und ein begrenztes Produktprogramm vorliegen.

### **Bereitschaft des Kunden zur Informationsverbreitung**

Wie oben festgestellt wurde, muss für den Kunden ein Anreiz vorhanden sein, die Reputationsinformation am Markt zu kommunizieren. Da Unternehmensnetzwerke langfristig angelegt sind, ist das von einer möglichen Verbreitung negativer Reputationsinformation ausgehende Drohpotenzial als hoch einzustufen: das Netzwerkmanagement, das innerhalb einer netzwerkinternen Anbieter-Kunden-Beziehung als Kunde auftritt, ist am langfristigen Erfolg des Netzwerks interessiert. Deshalb hat es einen großen Anreiz, durch die gezielte Verbreitung von Reputationsinformationen zur Lieferung guter Qualität in der Zukunft beizutragen und den Netzwerkerfolg positiv zu beeinflussen. Auch andere Partnerunternehmen, die am gleichen Auftrag wie das anbietende Partnerunternehmen teilnehmen und damit die Qualität der Leistung möglicherweise gut beurteilen können, sind an der Lieferung guter Qualität für die Sicherung der langfristigen Existenz des Netzwerks interessiert. Somit bestehen direkte ökonomische Anreize auch außerhalb einer bilateralen Beziehung zum liefernden Unternehmen Reputationsinformationen zu verbreiten, worin ein wesentlicher Unterschied zum Reputationsmechanismus auf einem herkömmlichen Markt besteht. Auf einem internen Markt im Netzwerk stehen also aufgrund des ökonomischen Anreizes zur Informationsverbreitung tendenziell mehr relevante Reputationsinformationen als auf einem herkömmlichen Markt bereit.

### **Struktur des Kommunikationsnetzwerks des Kunden**

Oben wurde festgestellt, dass die Geschwindigkeit und Vollständigkeit der Verbreitung der Reputationsinformation die Wirksamkeit des Reputationsmechanismus entscheidend beeinflussen. Als wesentliche Einflussfaktoren für eine schnelle und vollständige Verbreitung der Informationen sind die Dichte des Kommunikationsnetzwerks und die Zentralität des Informationsverbreiters zu nennen und sollen auch hier analog zum vorherigen Kapitel analysiert werden.

In Unternehmensnetzwerken bestehen in der Regel intensive Kommunikationsbeziehungen und somit ein dichtes Kommunikationsnetzwerk im Sinne der Definition von oben, da nicht nur auftragsabhängig kommuniziert wird, sondern auch im Rahmen von Partnertreffen, Projektgruppen etc. Informationen über relevante Themengebiete ausgetauscht werden. Reputationsinformationen, z.B. über die Lieferung schlechter

Qualität gelangen somit schneller an alle Entscheidungsträger als in einem herkömmlichen Markt.

Die Position der Reputationsquelle ist in einem Netzwerk nicht determiniert: Sowohl Partnerunternehmen als auch das Netzwerkmanagement können grundsätzlich Reputationsinformationen weiterverbreiten. Allerdings nimmt das Netzwerkmanagement eine zentrale Rolle als Verbreiter von Reputationsinformationen ein und steht in der Regel in direkten Kommunikationsbeziehungen zu den anderen Partnerunternehmen.

### **Reputation der Informationsquelle**

Wie bereits oben festgestellt wurde, ist neben der reinen Reputationsinformation über ein Unternehmen auch die Reputation der Informationsquelle von großer Bedeutung. In diesem Zusammenhang wurde die Bedeutung von Institutionen erwähnt, die am Markt Reputationsinformationen verbreiten. Im Netzwerk kann das Netzwerkmanagement die Rolle einer Institution zur Reputationsverbreitung einnehmen. Da die Partnerunternehmen im Netzwerk auf freiwilliger Basis mitarbeiten wird das Netzwerkmanagement im Normalfall als kompetent und seriös eingestuft, wodurch sie als Institution zur Verbreitung von Reputationsinformation anerkannt wird.

### Zwischenfazit

Es wurde gezeigt, dass der Reputationsmechanismus auf internen Märkten in Unternehmensnetzwerken von hoher Relevanz ist und wirksamer als in einem herkömmlichen Markt funktionieren kann. Insbesondere die Existenz eines ökonomischen Anreizes zur Verbreitung von Reputationsinformationen auch nach abgeschlossenen Transaktionen ist ein wesentlicher Unterschied zum herkömmlichen Markt. Von Bedeutung ist allerdings eine Unterscheidung in interne und externe Netzwerkebene: Während im Netzwerk die zuvor dargestellten verstärkten Reputationsmechanismen wirksam sind, tritt ein Partnerunternehmen des Netzwerkes auch als Anbieter und Nachfrager am herkömmlichen Markt auf, auf dem die Reputationsinformation unter Umständen eine wesentlich geringere Wirkung hat. So kann es etwa von Vorteil sein, aus kurzfristigen Gewinnmaximierungskalkülen in Geschäftsbeziehungen am herkömmlichen Markt auf den Aufbau einer guten Reputation zu verzichten, während dies innerhalb des Netzwerkes die falsche Entscheidung wäre. Ein Netzwerkpartner kann jedoch umgekehrt den Aufbau einer guten Reputation im Netzwerk über seine gute Reputation am Markt unterstützen (Gilbert 1999). Eine Verbreitung von Reputationsinformationen erfolgt in der



betrieblichen Praxis in Unternehmensnetzwerken bisher eher implizit über word-of-mouth-Kommunikation. Aufgrund der erwähnten positiven Eigenschaften und hoher Wirksamkeit des Reputationsmechanismus ist jedoch auch die Einrichtung eines institutionalisierten und formalisierten Reputationsverbreitungsverfahrens in Unternehmensnetzwerken in Betracht zu ziehen. Im nächsten Kapitel wird dargestellt, wie ein derartiger Reputationsmechanismus mit Hilfe eines IT-Werkzeugs umgesetzt werden kann.

## **4. IT-Unterstützung für netzwerkinterne Reputationsmechanismen**

### **4.1 IT-Unterstützung für Reputationsmechanismen**

Die Bedeutung von IT-Systemen zur Unterstützung von Reputationsmechanismen wird in der Literatur bereits diskutiert (Koch et al. 2000; Standifird 2002). Vor allem bei Auktionen auf elektronischen Märkten im Internet mit zuvor unbekannten Geschäftspartnern ist dessen Reputation oft die einzig relevante Entscheidungsgrundlage bei der Wahl zwischen verschiedenen Alternativen (Zacharia et al. 2000). Eine gute Reputation erhöht dabei den im Rahmen der Transaktion zu erzielenden Preis, während eine schlechte Reputation im Vergleich dazu den erzielbaren Preis überproportional senkt (Standifird 2001). Exemplarisch soll an dieser Stelle eBay als eine Auktionsplattform vorgestellt werden, bei der sich Transaktionspartner nach abgeschlossenen Transaktionen gegenseitig bewerten und somit die Reputation eines Mitglieds beeinflussen ([www.ebay.de](http://www.ebay.de)).

Die Auktionsplattform Ebay hat sich in Deutschland etabliert und führt Auktionen mit Produkten und Dienstleistungen durch. eBay hat ein umfassendes Bewertungssystem eingeführt, im Rahmen dessen Käufer und Verkäufer sich nach dem Leistungsaustausch gegenseitig bewerten. Neben einer standardisierten Bewertung in positiv, neutral und negativ besteht die Möglichkeit, sich per Freitext über den Leistungsaustausch zu äußern, so dass andere Mitglieder über das Verhalten des Geschäftspartners bei abgeschlossenen Transaktionen umfassend informiert werden. Die verschiedenen Bewertungen eines Ebay-Mitglieds werden zu einem Bewertungsprofil zusammengefasst, das in übersichtlicher Form anderen potenziellen Transaktionspartnern zugänglich gemacht wird und als Indikator für die Reputation des jeweiligen Mitglieds fungiert (Koch et al. 2000). Im Bewertungsprofil wird dem Mitglied aufgrund der Anzahl positiver Bewertungen ein Stern verliehen, der die gute Qualität und Zuverlässigkeit des Mitglieds ausdrücken. Die Bewertungsskala reicht vom „gelben Stern“ (10-99 positive Bewertungen) bis hin zum „roten Powerstern“ (mehr als 100.000



positive Bewertungen) für besonders aktive und vertrauenswürdige Mitglieder. Allerdings ist der Trend zu beobachten, dass bei Online-Auktionen keine Anbieter mit schlechten Bewertungen zu finden sind, da sich diese einfach eine neue Identität schaffen können und somit ihre schlechten Bewertungen nicht für die potenziellen Transaktionspartner einsehbar sind (Zacharia et al. 2000). Um diesen Effekt zu umgehen hat eBay ein Verfahren eingeführt, das die wahre Identität eines Mitglieds garantieren soll. So besteht die Möglichkeit, sich bei der Deutschen Post AG mit seinen Ausweispapieren registrieren zu lassen („ID-Check“), um dem potenziellen Transaktionspartner die eigene Vertrauenswürdigkeit noch stärker zum Ausdruck zu bringen. Neben der eigentlichen Bewertung des Mitglieds lässt sich bei eBay auch nachvollziehen, wer die Bewertung durchgeführt hat. An dieser Stelle wird deutlich, dass der oben dargestellte Zusammenhang der Reputation der Informationsquelle (hier des Bewerter) von entscheidender Bedeutung ist und auch praktische Relevanz besitzt. Neben diesen Verfahren zur Reputationsbildung in Online-Auktionen lassen sich weiterhin Online-Meinungsbörsen und Systeme zur Visualisierung von Beziehungsnetzwerken als relevante Systeme zur Vermittlung von Reputationsinformationen identifizieren, auf die hier aber nicht weiter eingegangen wird (Koch et al. 2000).

## **4.2 IT-Unterstützung für netzwerkinterne Reputationsmechanismen**

Im Kapitel 3.2 wurde gezeigt, dass Reputation auf internen Märkten in Unternehmensnetzwerken ein wirksames Instrument zur Reduzierung von Qualitätsunsicherheit sein kann. In diesem Kapitel wird dargestellt, welchen Beitrag IT-Werkzeuge zur Unterstützung dieses Reputationsmechanismus leisten können. Im Kapitel 3.1 wurden Anforderungen an einen funktionierenden Reputationsmechanismus vorgestellt. Für ein IT-Werkzeug gilt es demnach, diese nachfolgend als Synthese der Ausarbeitungen zusammenfassend aufgeführten Anforderungen adäquat zu unterstützen:

- Vollständigkeit der Reputationsinformation
- Schnelle Verbreitung der Reputationsinformation im Kommunikationsnetzwerk
- Effiziente Verbreitung der Reputationsinformation
- Zentrale Quelle der Reputationsinformation
- Gute Reputation der Reputationsquelle

---

## **Vollständigkeit der Reputationsinformation**

Oben wurde erwähnt, dass der Reputationsmechanismus umso wirksamer ist, je vollständiger sich die Reputationsinformation im Netzwerk verbreitet. Die Vollständigkeit der Information kann sichergestellt werden, indem ein IT-System Funktionen zur Dokumentation der Reputationsinformation liefert. Durch eine systemgestützte Dokumentation können Informationen nicht einfach „vergessen“ oder „uminterpretiert“ werden, da das System diese Informationen über einen langen Zeitraum speichern und bereitstellen kann. Praktisch könnte diese Dokumentationsfunktion bspw. durch einen Push-Mechanismus nach einer abgeschlossenen Transaktion angestoßen werden, im Rahmen derer sich das nachfragende Partnerunternehmen über die Lieferqualität des anbietenden Partnerunternehmens äußern muss. Neben einer reinen Dokumentationsfunktion ist auch eine dimensionslose Bewertung analog zum eBay-Ansatz in Betracht zu ziehen. Auf diese Weise könnten sich die Partnerunternehmen in aggregierter Form das bisherige Verhalten des Partnerunternehmens im Netzwerk anzeigen lassen. Ein weiterer Vorteil einer aggregierten Bewertung ist die intersubjektive Vergleichbarkeit, die bei der Übermittlung von Freitexten oder im Rahmen von word-of-mouth-Kommunikation nicht sichergestellt ist.

## **Schnelle Verbreitung der Reputationsinformation im Kommunikationsnetzwerk**

Je schneller relevante Reputationsinformationen an interne Kunden im Netzwerk gelangen, desto entscheidungsrelevanter sind diese. Durch ein IT-System lassen sich Reputationsinformationen in Echtzeit sofort nach einer abgeschlossenen Transaktion in einer Datenbank erfassen und den anderen Partnern bereitstellen. Ein Partnerunternehmen, das schlechte Qualität geliefert hat, könnte dann unverzüglich von weiteren Transaktionen ausgeschlossen werden. Diese Möglichkeit einer Informationsverbreitung in Echtzeit wirkt disziplinierend auf die Partnerunternehmen und verstärkt den schon bestehenden, ausgeprägten Reputationsmechanismus im Netzwerk.

## **Effiziente Verbreitung der Reputationsinformation**

Oftmals gelangen Reputationsinformationen nicht an den Markt, da die Kosten zur Kommunikation der Reputationsinformationen zu hoch sind. Ein IT-System kann eine effiziente Kommunikation sicherstellen, indem es Kommunikationsfunktionen bietet, die einem Partnerunternehmen eine komfortable und kostengünstige Kommunikation erlauben. Lässt sich der Idealfall einer nahezu kostenlosen Verbreitung von

Reputationsinformationen, etwa über das Internet, in einem IT-Werkzeug realisieren, stehen im Unternehmensnetzwerk erheblich mehr entscheidungsrelevante Informationen bereit als ohne IT-Werkzeug.

### **Zentrale Quelle der Reputationsinformation**

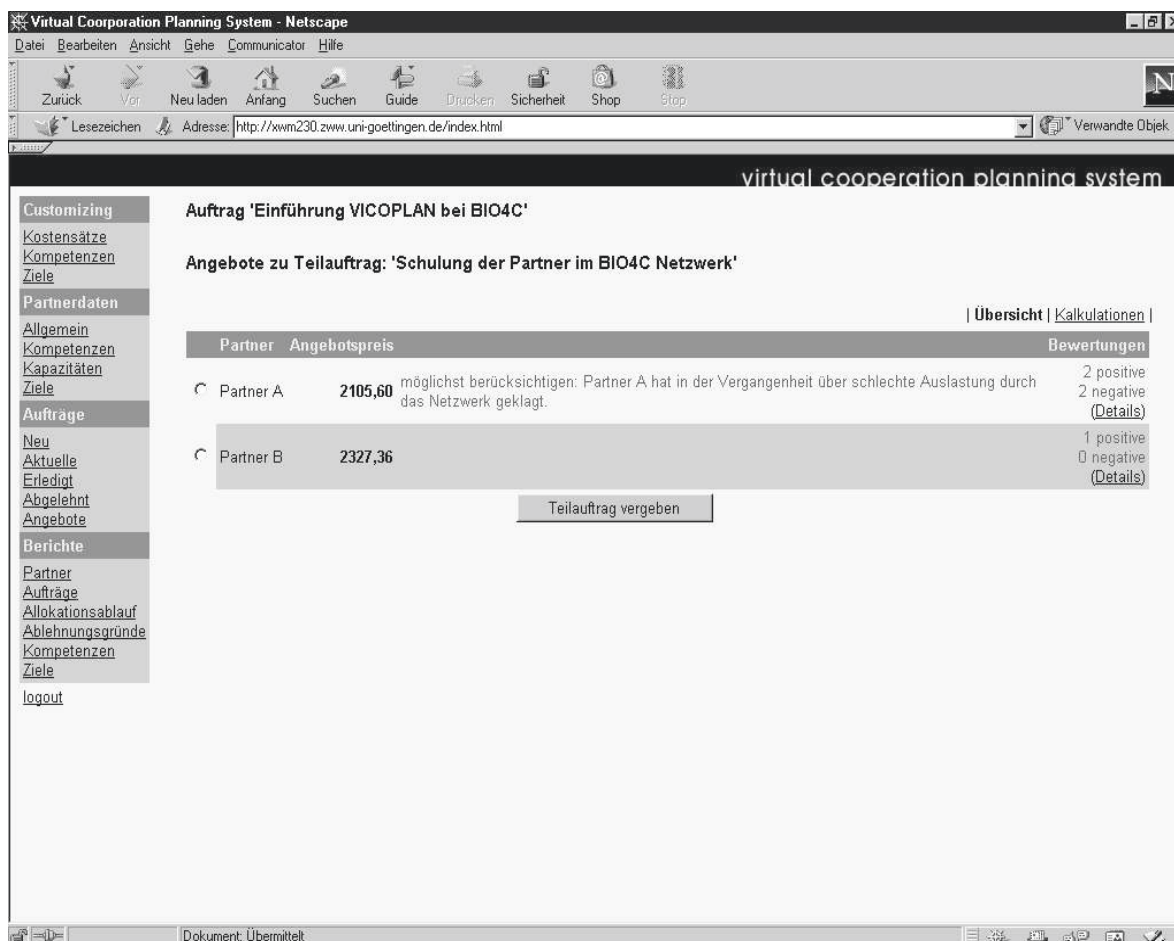
Um der Anforderung einer zentralen Reputationsquelle gerecht zu werden, kann das System als Client-/ Serveranwendung realisiert werden. Alle Reputationsinformationen sollten dann auf einem zentralen Server abgelegt werden, auf den die beteiligten Unternehmen ohne weitere Schnittstellen direkt zugreifen können.

### **Gute Reputation der Reputationsquelle**

Ein einfacher Server als Speicherort für die Reputationsinformation würde in der betrieblichen Praxis keine Akzeptanz finden. Vielmehr sollte eine allgemein anerkannte Institution die Qualität der Reputationsinformationen über Richtlinien und Sanktionsmechanismen sicherstellen. In einem Unternehmensnetzwerk bietet sich hierfür das Netzwerkmanagement an, da dieses im Regelfall von den Netzwerkpartnern anerkannt und respektiert wird.

Neben diesen positiven Effekten ist allerdings zu berücksichtigen, dass der Einsatz eines IT-Werkzeuges auch Kosten verursacht, die individuell mit den möglichen positiven Effekten verglichen werden müssen. Vor allem in Netzwerken mit zahlreichen Partnerunternehmen und einer damit für das Netzwerk intransparenten Reputationssituation erscheint der Einsatz eines derartigen Tools besonders sinnvoll, da sich die positiven Reputationseffekte auf zahlreiche Partnerunternehmen auswirken können.

Exemplarisch wird an dieser Stelle das 1999 an der Universität Göttingen entwickelte Tool VICOPLAN vorgestellt, das zur Unterstützung des Netzwerkmanagement bei der Auftragsabwicklung (mit internem Markt) und Erfolgsbewertung eingesetzt wird (Hess 2000). VICOPLAN bietet bereits erste Funktionalitäten zur Unterstützung eines Reputationsmechanismus. Wie in Abbildung 5 dargestellt erhält jeder Netzwerkpartner nach einer durchgeführten Transaktion eine positive oder negative Bewertung. Die Anzahl der jeweiligen Bewertungen werden von VICOPLAN zusammen mit einem Freitext den Netzwerkpartnern bereitgestellt. Zu jeder Bewertung ist dabei eine Erläuterung hinterlegt, aus der die Begründung für die Bewertung hervorgeht.



**Abb. 5: Bewertungsfunktion in VICOPLAN**

Bei der Auftragsausschreibung auf dem netzwerkinternen Markt stehen die Reputationsinformationen in VICOPLAN stets zur Verfügung und können bei der Entscheidung über den Kreis der Ausschreibungsteilnehmer bzw. bei der Entscheidung über die Vergabe über einen Teilauftrag berücksichtigt werden.

VICOPLAN ist ein erster Prototyp auf diesem Gebiet, der derzeit in der betrieblichen Praxis getestet und weiterentwickelt wird. Erste Ergebnisse zeigen jedoch, dass ein derartiger formalisierter und institutionalisierter Reputationsmechanismus bei Ausschreibungen auf internen Märkten praktische Relevanz aufweist und der Bedarf nach Weiterentwicklung des Verfahrens besteht. Derzeit wird der Reputationsmechanismus in VICOPLAN in einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Gemeinschaftsprojekt der Universitäten München und Göttingen in Zusammenarbeit mit einem Unternehmensnetzwerk aus Südhessen weiterentwickelt.

## 5. Fazit

Im Rahmen dieses Beitrags wurde deutlich, dass der Reputationsmechanismus ein wichtiges Instrument zur Reduktion von Qualitätsunsicherheit ist. Auf internen Märkten in Unternehmensnetzwerken kann der Reputationsmechanismus noch eine größere Wirkung als auf herkömmlichen Märkten entfalten. Vor allem ein größerer ökonomischer Anreiz zur Verbreitung der Reputationsinformation unterscheidet hierbei interne Märkte in Unternehmensnetzwerken von herkömmlichen Märkten. IT-Werkzeuge können einen Reputationsmechanismus wirksam unterstützen indem sie zum Beispiel Funktionen zur Dokumentation und Informationsverbreitung bereitstellen. Im Prototyp VICOPLAN sind erste Ansätze eines IT-Werkzeuges zur Unterstützung eines Reputationsmechanismus integriert, die es weiterzuentwickeln gilt.

Durch weitreichende IT-Unterstützung kann die bisher subjektive Weitergabe von Reputationsinformationen über word-of-mouth-Kommunikation zumindest teilweise substituiert werden. In der betrieblichen Praxis hat sich gezeigt, dass dem Wachstum von Netzwerken enge Grenzen gesetzt sind. Ein Grund hierfür ist die Tatsache, dass Unternehmensnetzwerke trotz oft virtueller Struktur auf persönlichen Beziehungen der Netzwerkteilnehmer untereinander beruhen (Handy 1995). Wenn sich die persönlichen Beziehungen zumindest teilweise durch einen funktionierenden, IT-gestützten Reputationsmechanismus ersetzen ließen, könnte dieses tendenziell die Größe von Netzwerken erhöhen. Eine größere Anzahl von Partnerunternehmen, die durch den Reputationsmechanismus zur Lieferung guter Qualität diszipliniert sind, könnte durch ein breiteres Kompetenzportfolio und höhere Kapazitäten am Markt als ein ernsthafter Konkurrent von Grossunternehmen auftreten. Inwiefern diese These realistisch ist und für die Praxis Relevanz entwickelt, ist weiter zu beobachten und ein Ausgangspunkt für weiteren Forschungsbedarf. Anzumerken bleibt weiter, dass eine Integration des IT-Werkzeugs in bestehende Systeme anzustreben ist, da die IT-gestützte Reputationsinformation nur ein Hilfsmittel zur erfolgreichen Auftragsallokation ist, die eigentliche Auftragsdurchführung aber nicht unterstützen kann.

## 6. Literatur

- [1] Akerlof, G. A. (1970): The Market for "Lemons". Qualitative Uncertainty and the Market Mechanism, in: Quarterly Journal of Economics, 84. Jg., S. 488-500.
- [2] Berger, L. A. (1988): Word-of-Mouth Reputations in the Auto Insurance Market, in: Journal of Economic Behavior and Organization, 10. Jg., S. 225-234.

- 
- [3] Bieberbach, F. (2001): Die optimale Größe und Struktur von Unternehmen, Wiesbaden.
  - [4] Büschken, J. (1999): Wirkung von Reputation zur Reduktion von Qualitätsunsicherheit, Diskussionsbeitrag der Katholischen Universität Eichstätt, Nr.123, Eichstätt.
  - [5] Büschken, J. (2000): Reputation Networks and "Loose Linkages" between Reputation and Quality, Diskussionsbeitrag der Katholischen Universität Eichstätt, Nr.141, Eichstätt.
  - [6] Celentani, M./Pesendorfer, W. (1996): Reputation in Dynamic Games, in: Journal of Economic Theory, 70. Jg., Nr.1, S. 109-132.
  - [7] Cole, H. L./Kehoe, P. J. (1996): Reputation Spillover across Relationships. Reviving Reputation Models of Debt, NBER Working Papers, Nr. 5486.
  - [8] Davidow, W. H./Malone, M. S. (1993): Das virtuelle Unternehmen. Der Kunde als Co-Produzent, Frankfurt/New York.
  - [9] Dittmar, T./Horstmann, R. (1998): SIMBA- An Electronic Trading System for Internal Markets in Banks, Forschergruppe Augsburg-Nürnberg, Augsburg/Nürnberg.
  - [10] Dittmar, T. (2001): Interne Märkte in Banken. Dezentrale Koordination im Controlling von Kreditinstituten, Wiesbaden.
  - [11] Eger, T. (1998): Bedeutung des Reputationsmechanismus für die Koordination wirtschaftlicher Handlungen. Genese, Interaktion und Wandel, in: Wegner, G./Wieland, J. (Hrsg.): Formelle und informelle Institutionen, Marburg, S. 309-326.
  - [12] Fehr, E./Gächter, S. (2000): Fairness and Retailation. The Economics of Reciprocity, CES Working Paper Series, Nr. 336, München.
  - [13] Fombrun, C. J. (1996): Realizing Value from the Corporate Image, Harvard.
  - [14] Frese, E. (1999): Unternehmungsinterne Märkte. Unter besonderer Berücksichtigung des Prozeßverbundes in Großunternehmen, in: Wist, 5. Jg., Nr.5, S. 218-223.
  - [15] Frese, E. (2000): Grundlagen der Organisation, Wiesbaden.
  - [16] Gilbert, D. U. (1999): Vertrauen in virtuellen Unternehmen, in: IO Management, 68. Jg., Nr.12, S. 30-34.
  - [17] Handy, C. (1995): Trust and the Virtual Organization, in: Harvard Business Review, 73. Jg., Nr.3, S. 40-50.
  - [18] Haywood, R. (1994): Managing your Reputation, Maidenhead.

- 
- [19] Herbig, P./Milewicz, J./Golden, J. (1994): A Model of Reputation Building and Destruction, in: Journal of Business Research, 31. Jg., Nr.1, S. 23-31.
- [20] Hess, T. (2000): Werkzeugunterstützung für das Controlling virtueller Unternehmen. Das System VICOPLAN, in: Engelen, M./Neumann, D. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000, Lohmar/Köln, S.188-197.
- [21] Hess, T./Schumann, M. (2000): Durch elektronische Märkte zu marktorientierten Verrechnungspreisen?, in: Controlling, 12. Jg., Nr.11, S. 557-562.
- [22] Hess, T. (2002): Netzwerkcontrolling. Instrumente und ihre Werkzeugunterstützung, Wiesbaden.
- [23] Hess, T./Wittenberg, S. (2003): Interne Märkte in Dienstleistungsnetzwerken, in: Bruhn, M./Stauss, B. (Hrsg.): Dienstleistungsnetzwerke. Jahrbuch Dienstleistungsmanagement 2003, Wiesbaden (in Vorbereitung).
- [24] Koch, M./Möslein, K./Wagner, M. (2000): Vertrauen und Reputation in Online-Anwendungen und virtuellen Gemeinschaften, in: Engelen, M./Neumann, D. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000, Lohmar/Köln, S. 69-83.
- [25] Köhler, H.-D. (2000): Netzwerksteuerung und/ oder Konzernkontrolle. Die Automobilkonzerne im Internationalisierungsprozeß, in: Sydow, J./Windeler, A.(Hrsg.): Steuerung von Netzwerken, Wiesbaden, S. 281-300.
- [26] Kräkel, M. (1992): Auktionstheorie und interne Organisation, Wiesbaden.
- [27] Kreps, D. M./Wilson, R. (1982): Reputation and Imperfect Information, in: Journal of Economic Theory, 27. Jg., Nr.3, S. 253-279.
- [28] Marimon, R./Nicolini, J. P./Teles, P. (1999): Competition and Reputation, EUI Working Papers in Economics, Nr.18.
- [29] Picot, A./Neuburger, R. (1995): Agency Theorie und Führung, in: Kieser, A./Picot, A. (Hrsg.): Handwörterbuch der Führung, Stuttgart, Sp. 14-21.
- [30] Picot, A./Dietl, H./Franck, E. (1999): Organisation. Eine ökonomische Perspektive, Stuttgart.
- [31] Picot, A./Reichwald, R./Wigand, R. T. (2001): Die grenzenlose Unternehmung, Wiesbaden.
- [32] Ripperger, T. (1998): Ökonomik des Vertrauens, Tübingen.
- [33] Schwalbach, J. (2000): Image, Reputation und Unternehmenswert, in: Baerns, B. (Hrsg.): Information und Kommunikation in Europa. Forschung und Praxis, Berlin, S. 287-297.



- 
- [34] Selten, R. (1978): The Chain-Store Paradox, in: Theory and Decision, 9. Jg., Nr.2, S. 127-159.
- [35] Semlinger, K. (2001): Effizienz und Autonomie in Zulieferungsnetzwerken. Zum strategischen Gehalt von Kooperationen, in: Sydow, J. (Hrsg.): Management von Netzwerkorganisationen, Wiesbaden, S. 30-74.
- [36] Shapiro, C. (1983): Premiums for High Quality as Rents to Reputation, in: Quarterly Journal of Economics, 98. Jg., S. 659-678.
- [37] Siebert, H. (2001): Ökonomische Analyse von Unternehmensnetzwerken, in: Sydow, J. (Hrsg.): Management von Netzwerkorganisationen, Wiesbaden, S. 8-27.
- [38] Spremann, K. (1988): Reputation, Garantie, Information, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 58. Jg., Nr.5/6, S. 613-629.
- [39] Standifird, S. S. (2001): Reputation and e-commerce. eBay Auctions and the asymmetrical Impact of positive and negative Ratings, in: Journal of Management, 27. Jg., Nr.3, S. 279-295.
- [40] Standifird, S. S. (2002): Online Auctions and the Importance of Reputation Type, in: Electronic Markets, 12. Jg., Nr.1, S. 58-62.
- [41] Sundali, J. (2000): Reputation and Deterrence. Experimental Evidence from the Chain Store Game, in: The Journal of Business and Economic Studies, 6. Jg., Nr.1, S. 1-19.
- [42] Sydow, J. (1999): Management von Netzwerkunternehmen. Zum Stand der Forschung, in: Sydow, J. (Hrsg.): Management von Netzwerkorganisationen, Wiesbaden, S. 279-314.
- [43] Windeler, A./Lutz, A./Wirth, C. (2000): Netzwerksteuerung durch Selektion. Die Produktion von Fernsehserien in Projektnetzwerken, in: Sydow, J./Windeler, A. (Hrsg.): Steuerung von Netzwerken, Wiesbaden, S. 178-205.
- [44] Wohlgemuth, O. (2002): Management netzwerkartiger Kooperationen, Wiesbaden.
- [45] Zacharia, G./Moukas, A./Maes, P. (2000): Collaborative Reputation Mechanisms in Electronic Marketplaces, in: Decision Support Systems, 29. Jg., Nr.4, S. 371-388.





## **B.4. Auftragsbezogene Partnerselektion in Unternehmensnetzwerken unter Benutzung einer multi-kriteriellen Zielfunktion innerhalb einer Ant Colony Optimization**

*Dr. rer. pol. Tobias Teich*

*Marco Fischer*

*Hendrik Jähn*

*Fakultät für Wirtschaftswissenschaften*

*Technische Universität Chemnitz*

### **1. Motivation**

Die stetige Entwicklung moderner Kommunikationstechnologien und die rasch voranschreitende Globalisierung zwingen Unternehmen, ihr wirtschaftliches Handeln zu überdenken. Das klassische Bild des Unternehmens stimmt mit der heutigen ökonomischen Realität in vielen Punkten nicht mehr überein. Spezialisierung und globales Handeln sind für die Wettbewerbsfähigkeit im 21. Jahrhundert von höchster Bedeutung. Die Konzentration auf Kernkompetenzen impliziert dabei die Zunahme von unternehmensübergreifenden Kooperationen mit dem Ziel Kostensenkungspotenziale freizusetzen und auf globalen Märkten präsent zu sein. Vor allem auf kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) wächst der Druck, sich diesen Herausforderungen zu stellen, um das eigene Überleben zu sichern. Dies ist auch die Hauptursache für das vermehrte Auftreten von Produktionsnetzwerken in der Praxis. In derartigen Verbünden sollen die Chancen einer intensiven Kooperation ausgenutzt und regional vorhandenes Potenzial möglichst effektiv und ohne administrativen Überbau gebündelt werden. Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches "Hierarchielose regionale Produktionsnetzwerke" an der Technischen Universität Chemnitz wird ein virtuelles Unternehmensmodell entwickelt, um die Wettbewerbsfähigkeit von KMU zu verbessern. Dieses basiert auf sehr kleinen Leistungseinheiten, den Kompetenzzellen (KPZ).

Durch die auftragsspezifische Auswahl dieser kleinen Einheiten ist es möglich, schnell und flexibel auf sich verändernde Marktanforderungen zu reagieren. Voraussetzung für das effiziente und damit konkurrenzfähige Betreiben dieser Netzwerke ist ein Netzwerkcontrolling zur objektiven Auswahl der Partner für jeden speziellen Auftrag. Außerdem ist die weitestgehende Automatisierung der Prozesse wichtig, um die

gewünschten Kostenvorteile nicht durch Transaktionskosten im Netzwerk zu kompensieren. Ziel ist die Minimierung von ex-ante bekannten nutzensenkenden Eigenschaften, die sich aus der Zusammensetzung bestimmter KPZ in einem Netzwerk schon im Vorfeld der Leistungserstellung ergeben.

Das Konstrukt der KPZ kann als Leistungserstellungseinheit, die hoch spezialisiert, kooperationsabhängig, aber autonom im rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Sinn ist, verstanden werden. Die KPZ bilden sich aus bestehenden Unternehmen entsprechend ihrer Kernkompetenzen. Ein Unternehmen kann somit eine oder mehrere KPZ vereinen. Eine KPZ gehört notwendigerweise immer zu einem Unternehmen. Alle KPZ bilden einen Pool mit potenziellen Kernkompetenzen aus dem entsprechend der speziellen Auftragsanforderungen KPZ aktiviert werden.

Durch die Vielzahl von KPZ im Produktionsnetzwerk entsteht auf der einen Seite eine gewollte Konkurrenz zwischen KPZ mit gleichen Kernkompetenzen. Dies fördert die Marktfähigkeit des Netzwerkoutputs. Auf der anderen Seite ergibt sich für das Netzwerkmanagement die Aufgabe der Auswahl der am besten geeigneten KPZ für einen konkreten Auftrag. Dieses Problem gewinnt an Komplexität, weil die Herstellung eines Produktes über unterschiedliche Varianten erfolgen und die Teilleistungen innerhalb dieser wiederum durch mehrere KPZ erfüllt werden kann.

Aus den geschilderten Ausführungen treten zwei Probleme innerhalb der KPZ-Auswahl zu Tage. So sind einerseits die KPZ zu bewerten. Die Schwierigkeit besteht darin, dass mehrere inhaltlich unterschiedliche Kriterien in die Bewertung einfließen und es sich damit um eine multikriterielle Zielfunktion handelt. Andererseits ist die Menge der Alternativen ein Produkt herzustellen zu groß, als dass eine vollständige Enumeration möglich wäre.

Dieser Beitrag soll deshalb eine Möglichkeit aufzeigen, wie mit Hilfe einer Kombination aus Analytical Hierarchy Process (AHP)-Verfahren (zur Bildung eines Zielfunktionswertes) und Nutzung der Ant Colony Optimization (zur Auswahl der Variante mit entsprechenden KPZ) eine gute Lösung des aufgezeigten Problems, auch unter Performancegesichtspunkten, generiert werden kann. Neben der Betrachtung betriebswirtschaftlicher Größen erfolgt zusätzlich eine Untersuchung der sozialen Verträglichkeit der KPZ untereinander.

## 2. Exkurs: Produktionsnetzwerke

Die gesamte Wertschöpfung vom Rohstoff zum Endprodukt wird selten von einem einzelnen Unternehmen durchgeführt. In der Realität erfolgt die Herstellung eines Endproduktes in einer Vielzahl von Fertigungsstufen in verschiedenen Unternehmen. Das hohe technische Niveau und die hohe Qualität der Produkte wären heutzutage nicht umsetzbar, wenn keine Arbeitsteilung zwischen den Unternehmen, die sich in zunehmendem Maße auf ihre Kernkompetenzen spezialisieren, stattfinden würde. Verstärkt wird diese Tendenz durch Globalisierungseffekte, etwa höheren Konkurrenzdruck, der zu Verdrängungswettbewerb führt. Als Reaktion können beteiligte Unternehmen ihre Kooperationen verstärken, mit dem Ziel ihre Kernkompetenzen intensiv weiterzuentwickeln. Die globale Wirtschaft des 21. Jahrhunderts wird mehr durch konkurrierende Kooperationsnetzwerke, als durch konkurrierende Unternehmen charakterisiert sein [Logi02].

Aufgrund der sich verstärkenden Zusammenarbeit zwischen KMU in sog. Produktionsnetzwerken bedarf es der Entwicklung von neuen Konzepten für das Management von Wertschöpfungsketten. Neben dem bisher realisierten betrieblichen Einsatz der Informationstechnologie, der nur der Optimierung innerbetrieblicher Abläufe dient [Müld99], muss ein automatisiertes Supply Chain Management (SCM) die gesamte Wertschöpfungskette optimieren, damit alle Beteiligten erfolgreich am Markt agieren können.

Die enge Zusammenarbeit entlang des Leistungsprozesses bedeutet die Aktivierung bisher nicht nutzbarer Einsparpotenziale. Statt der lokalen Optimierung der einzelnen Kettenglieder ermöglicht die ganzheitliche Optimierung der Wertschöpfungskette die Erreichung eines globalen Optimums bzgl. Durchlaufzeit, Kosten und anderer Faktoren, wie bspw. den Soft-facts. Eine Möglichkeit dafür bietet die Minimierung der Bestände. Die Abstimmung der Produktion in den beteiligten Unternehmen führt zur Vermeidung des Bullwhip-Effektes, d.h. unbegründete und schwer prognostizierbare Bedarfsschwankungen, die einen Lagerbedarf implizieren. Weiterhin reduziert eine enge Kooperation Reibungsverluste an den Schnittstellen zwischen den Unternehmen. Der gesamte Leistungsprozess gestaltet sich dadurch effizienter, erkennbar in Lagerbestandsminderungen und Zeiteinsparungen. Mittels einer weitgehenden Automatisierung der Prozesse verringert sich das menschliche Fehlerpotenzial und die Antwortzeiten können verkürzt werden. Dies setzt die Verwendung kompatibler und leicht integrierbarer IT-Systeme und den regen Datenaustausch zwischen den Akteuren eines Produktionsnetzes voraus.

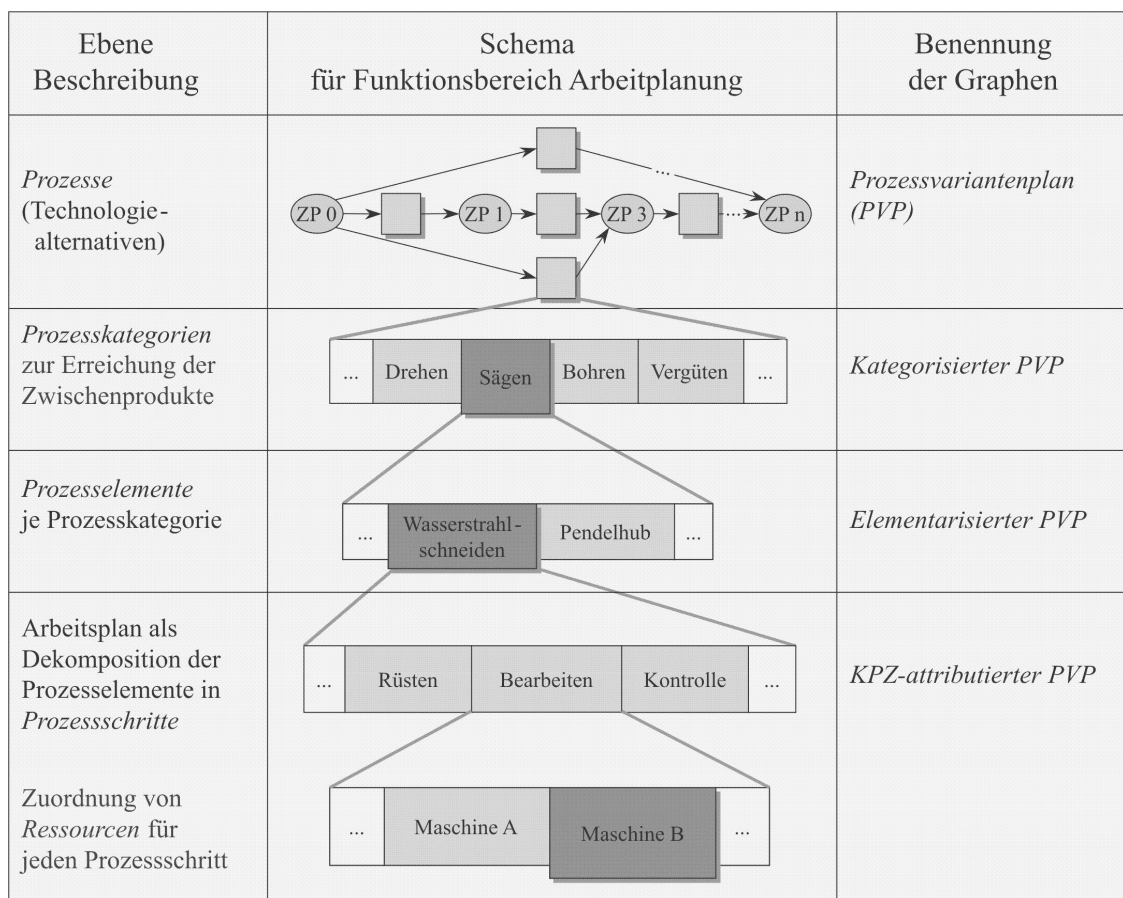
In einem hierarchielosen regionalen Produktionsnetz, dem Forschungsgegenstand des Sonderforschungsbereiches 457 an der TU Chemnitz, sollen die Vorteile einer intensiven Kooperation von Unternehmen optimal ausgenutzt werden [Teic01a]. Die Basis für die Bildung eines dynamischen Produktionsnetzwerkes stellt ein langfristig stabiles Unternehmensnetz dar, in welchem potenzielle Teilnehmer auf einer gegenseitigen Vertrauensbasis integriert sind. Dieses strategische Netzwerk kann als ein Ressourcenpool interpretiert werden, innerhalb dessen Rahmenverträge existieren. Zur Abwicklung eines Kundenauftrages bildet sich aus diesem Pool ein temporäres Produktionsnetz mit den notwendigen Kompetenzen heraus [Teic01b].

### 3. Problemstellung

Zentrale Aufgabe im Netzwerk ist das Sicherstellen der bestmöglichen Durchführung eines Auftrages. An erster Stelle steht dabei die Generierung eines Angebotes bei Kundenanfragen an das Kompetenzzellennetzwerk (KPZN) und die Auswahl der notwendigen KPZ zur Abwicklung der unterschiedlichen Teilleistungen innerhalb eines Auftrages. Dabei ergibt sich für das Netzwerkmanagement ein schwieriges betriebswirtschaftliches Entscheidungsproblem. Dies resultiert aus der Einbeziehung vieler unterschiedlicher Faktoren und Nebenbedingungen.

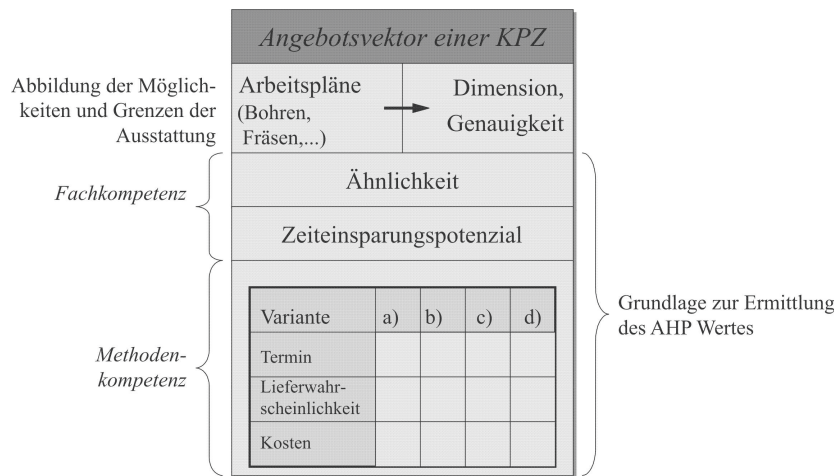
Ausgangspunkt der Genese eines KPZN für die Herstellung eines konkreten Produktes ist die Erstellung verschiedener Prozessvarianten innerhalb der Arbeitsplanung. Ergebnis ist ein *Prozessvariantenplan* (PVP), der alle technologisch sinnvollen Möglichkeiten zur Herstellung eines Produktes beinhaltet.

Für alle gefundenen Prozessvarianten werden im folgenden Schritt *kategorisierte PVP* gebildet, da die Erreichung eines gewünschten Zwischenproduktes bspw. über die Prozesskategorien Sägen, Drehen oder Bohren möglich ist. Eine weitere Detaillierung erfolgt mit der Zuordnung der Prozesskategorie in Form von Elementen zum *elementarisierten PVP*, d.h. es wird sich für ein konkretes Herstellverfahren entschieden, bspw. für ein bestimmte Art des Trennens, wie z.B. Wasserstrahlschneiden. Abbildung 1 zeigt die Hierarchie der einzelnen PVP.



**Abb. 1: Hierarchie der PVP**

Die elementarisierten PVP sind durch die Nachfragevektoren (NV) genau beschrieben. Diese definieren die notwendigen Arbeitspläne, um ein Zwischenprodukt in ein anderes zu überführen. Für alle Elemente werden entsprechend dem zugehörigen NV entsprechende KPZ gesucht, die potenziell in der Lage sind, diese Leistung zu erfüllen. Das heißt, die Angebotsvektoren (AV) der KPZ müssen zu einem gewissen Grad mit dem NV übereinstimmen. Der nun mit KPZ besetzte elementarisierte PVP wird als *KPZ-attributierter PVP* bezeichnet. Der prinzipielle Aufbau eines KPZ-NV ist in Abbildung 2 dargestellt.



**Abb. 2: Angebotsvektor einer KPZ**

Der AV soll möglichst exakt die Möglichkeiten einer KPZ zum Ausdruck bringen und diese vergleichbar machen, um eine maschinelle Auswertung und Kombination zu ermöglichen. Berücksichtigt werden verschiedene Eigenschaften mit der Unterscheidung in auftragsabhängig und auftragsunabhängig. Der Kopf des AV beinhaltet die von der Ausstattung fest vorgegebenen Aktivitäten/Funktionen und Arbeitspläne. Es werden die Dimensionen, Genauigkeiten und Ressourcen genannt. Die beschriebenen Größen sind bei gleichbleibender Ausstattung der Ressourcen der KPZ unveränderlich und somit nicht von den Ausprägungen potenzieller Aufträge abhängig.

Die Fachkompetenz (FK) innerhalb des AV spiegelt sich in den beiden Größen Ähnlichkeit und Zeiteinsparung wider. Hinter der Ähnlichkeit verbirgt sich der prozentuale Wert der Übereinstimmung zwischen NV und AV. Dieser Wert ist vom Prozesselement abhängig und damit auftragsabhängig. Ein hoher Wert (max.100%) wird angestrebt, ist allerdings nicht zwingend notwendig. Unter Zeiteinsparungspotenzial ist die durch intensitätsmäßige Anpassung des Produktionssystems mögliche Zeiteinsparung zu verstehen, die bspw. durch Überlappen oder Splitten erzielt werden kann. Vorteilhaft ist die Auswahl einer KPZ mit hohem Zeiteinsparungspotenzial, um spätere Verzögerungen im Wertschöpfungsprozess abfangen zu können.

Im Rahmen der Methodenkompetenz (MK) enthält der AV eine Menge von Wertetriplets, bestehend aus Liefertermin, Lieferwahrscheinlichkeit und resultierenden Kosten [Teic02]. Ausgangspunkt dieser Betrachtung ist der gewünschte Endkundenliefertermin. Über die Ablauforganisation erfolgt die retrograde Terminierung und die Vorgabe eines Zeitfensters für jede KPZ. Innerhalb der KPZ wird



es wiederum verschiedene Alternativen (in Form der Wertetripel) geben, den Auftrag abzuarbeiten. Durch die Einbeziehung aller Wertetripel in die Optimierung bildet sich aus dem KPZ-attribuierten PVP ein komplexeres „Unternetz“ - das KPZ-Angebotsnetz. Die Anzahl der Wertetripel (Angebote) einer KPZ bestimmt die Häufigkeit der KPZ in diesem Netz. So kann bspw. eine KPZ X mit den Wertetripeln a, b und c durch die drei Knoten KPZ Xa, KPZ Xb, KPZ Xc abgebildet werden.

Die Werte innerhalb der Fachkompetenz und Methodenkompetenz bilden die Grundlage zur Bewertung der KPZ, speziell der KPZ-Angebote. Die Aggregation zu einem Wert erfolgt mittels AHP-Verfahren [Saat80]. Bei der AHP-Methodologie handelt es sich um eine der bedeutensten Weiterentwicklungen multikriterieller Entscheidungsverfahren. Es handelt sich dabei um eine Variante der Nutzwertanalyse, bei der endlich viele Alternativen mit Hilfe eines linearen Präferenzindex angeordnet werden. Die Besonderheit des AHP liegt in der Art der Bestimmung der Gewichte und Wertfunktionen durch ein hierarchisch additives Gewichtungsverfahren, innerhalb dessen die zu berücksichtigenden Attribute mehrstufig angeordnet werden können [Teic98, 214]. Mit diesem durch AHP ermittelten Wert wird dem KPZ-Angebot eine „Attraktivität“ zugewiesen, die Grundlage für den später beschriebenen Auswahlalgorithmus ist und die Eingangsgröße als sog. Heuristikwert darstellt.

Im Rahmen der Suche nach einem optimalen KPZ-attribuierten PVP werden auch Soft-facts als Ausprägung der im Netzwerk vorhandenen Sozialkompetenz (SK) berücksichtigt. Es handelt sich hierbei um qualitative Größen zur Beschreibung der sozialen Eigenschaften von KPZ, wie bspw. Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit, (soziale) Qualifikationen und Kompetenzen, Zuverlässigkeit, Netzwerkfähigkeit sowie Wertvorstellungen wie z.B. Vertrauen. Für die Analyse dieser Soft-facts wurde die Polyedrale Analyse [Walt02] entwickelt. Hierbei handelt es sich um eine mathematische Methode zur Auswertung von Daten, die z.B. durch die Repertory-Grid-Methodik erhoben wurden. Die mit Hilfe der Polyedralen Analyse errechneten Größen Exzentrizität und Konnektivität gehen in die soziale Bewertung einer Herstellvariante im KPZ-Angebotsnetz ein. Die Zugehörigkeit der Größen aus FK, MK und SK illustriert Abbildung 3 am Beispiel eines KPZ-attribuierten PVP.



Angebotsvektor der KPZ X		Angebotsvektor der KPZ Y		Angebotsvektor der KPZ ...																										
Arbeits- pläne	→ Dim., Genauig.	Arbeits- pläne	→ Dim., Genauig.	Arbeits- pläne	→ Dim., Genauig.																									
FK	Ähnlichkeit		Ähnlichkeit		Ähnlichkeit																									
	Zeiteinsparungs- potenzial		Zeiteinsparungs- potenzial		Zeiteinsparungs- potenzial																									
MK	<table><tr><td>Var.</td><td>b)</td></tr><tr><td>T</td><td></td></tr><tr><td>LW</td><td></td></tr><tr><td>K</td><td></td></tr></table>		Var.	b)	T		LW		K		<table><tr><td>Var.</td><td>d)</td></tr><tr><td>T</td><td></td></tr><tr><td>LW</td><td></td></tr><tr><td>K</td><td></td></tr></table>		Var.	d)	T		LW		K		<table><tr><td>Var.</td><td>...</td></tr><tr><td>T</td><td></td></tr><tr><td>LW</td><td></td></tr><tr><td>K</td><td></td></tr></table>		Var.	...	T		LW		K	
	Var.	b)																												
	T																													
	LW																													
K																														
Var.	d)																													
T																														
LW																														
K																														
Var.	...																													
T																														
LW																														
K																														
SK	Exzentrizität KPZ X		Exzentrizität KPZ Y		Exzentrizität KPZ ...																									
	Konnektivität																													

**Abb. 3: Exzentrizitäten und Konnektivität einer Lösungsvariante**

Resultierend aus der Eigenschaft der Soft-facts, die die sozialen Beziehungen zwischen den KPZ im Netzwerk auszudrücken, ist die Berechnung der Exzentrizitäten und der Konnektivität unmittelbar abhängig von den beteiligten KPZ, d.h. die Exzentrizität einer KPZ kann erst bestimmt werden, wenn alle KPZ einer Herstellvariante definiert wurden. Anders gesagt: eine KPZ besitzt für jedes KPZ-Angebot (Wertetripel) eine andere Exzentrizität. Der Aufwand der Suche nach geeigneten KPZ für eine Teilleistung kann sich damit sehr umfangreich gestalten. Anhand der hinterlegten „Muss“-Eigenschaften einer KPZ scheiden jedoch einige KPZ des gesamten KPZN bereits zu Beginn der Suche aus technologischen oder ökonomischen Gründen aus. Sollten sich für gewisse Teilleistungen keine geeigneten KPZ innerhalb des KPZN finden, besteht die Möglichkeit, auch externe Partner in die Leistungserstellung einzubeziehen. Diese Möglichkeit wird zentral vom Informationstechnischen Modellkern (IMK) [Neub01] verwaltet und erfordert eventuell manuelles Eingreifen, da die Abläufe mit externen Partnern meist nicht standardisiert sind. Der IMK stellt dabei die zentrale Instanz im KPZN dar, die mit Mitteln der Informatik, insbesondere aus den Bereichen Datenbanken und Künstliche Intelligenz, die informationstechnischen Aspekte der Vernetzung von KPZ löst und die Steuerung des Informationsflusses zwischen den KPZ übernimmt [Neub01, 97].

#### 4. Modellierung und Auswahl

Für die Optimierung mit Hilfe eines Algorithmus ist es notwendig, das oben beschriebene Problem entsprechend zu modellieren. Dafür werden alle Herstellvarianten im KPZ-Angebotsnetz in einem gerichteten Graph (*Digraph*) (von einem Digraph (directed graph) wird gesprochen, wenn die einer Kante zugeordneten Paare von Knoten  $(i, j)$  geordnet sind, wobei  $i$  der erste, der Anfangsknoten, und  $j$  der zweite, der Endknoten, der Paare  $(i, j)$  ist [Neum93, 177]) abgebildet. Dazu ist es notwendig, vor den Knoten der ersten Arbeitspläne in der Wertschöpfungskette, beschrieben durch den NV, einen für alle gültigen Startknoten einzufügen, eine sog. *Quelle*. Ausgehend von dieser werden die Alternativen im KPZ-Angebotsnetz auf ihre Lösungsqualität hin untersucht. Alle Alternativen enden nach dem letzten Bearbeitungsschritt in einem gemeinsamen Endknoten des Digraphen, dem Endprodukt. Dieser Punkt wird *Senke* genannt. Jede Herstellalternative beinhaltet somit eine Quelle, sich anschließende KPZ zur Durchführung der Teilleistungen und eine Senke. Die Zielfunktion des Algorithmus ist die Maximierung der kumulierten AHP-Werte der KPZ. Je größer der Wert einer Herstellvariante, desto vorteilhafter ist es, diese zu realisieren.

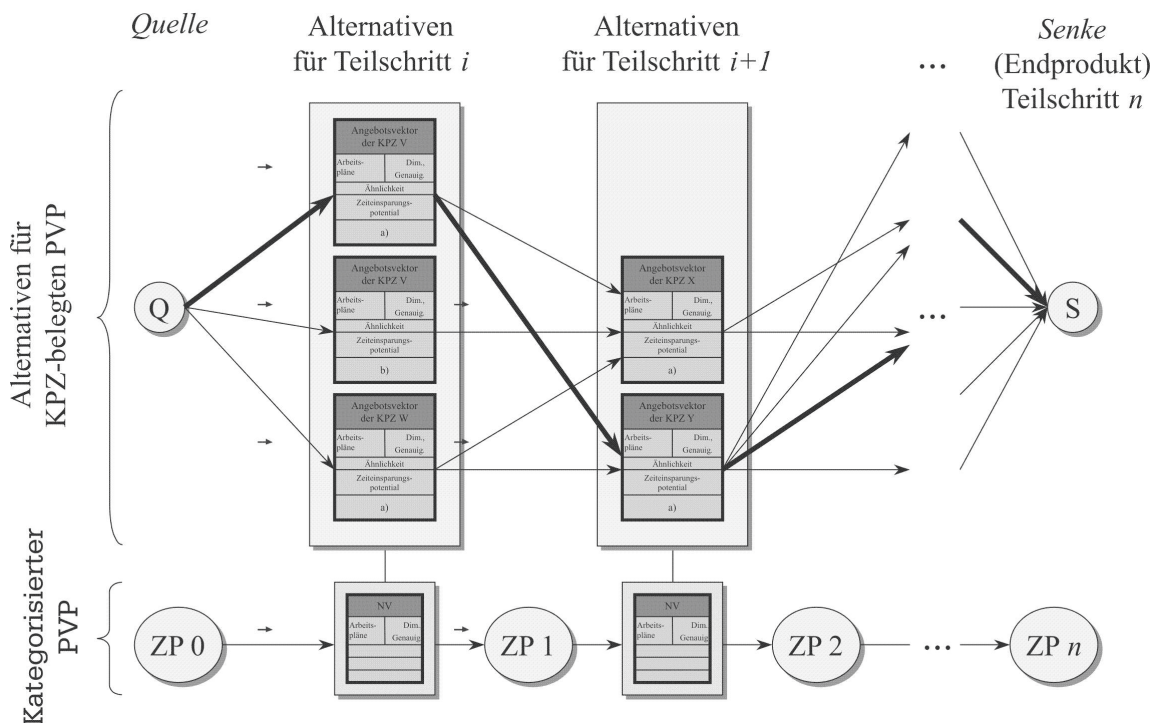


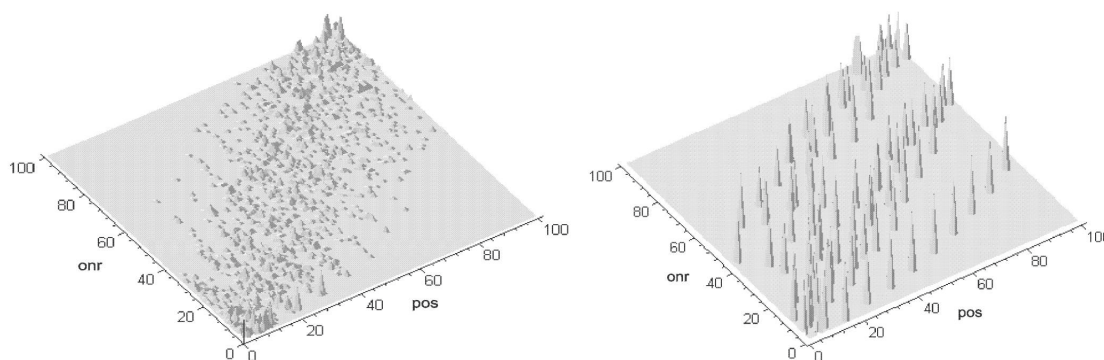
Abb. 4: Exemplarische Darstellung einer Problemstellung

Abbildung 4 veranschaulicht die Modellierung als Digraph. Für jeden Schritt der Bearbeitung auf dem Weg zum Endprodukt existieren verschiedene Herstellvarianten, aus denen die beste Variante mit Hilfe eines Algorithmus auszuwählen ist. Zu beachten ist, dass nicht alle potenziellen KPZ für den Bearbeitungsschritt  $i+1$  von jeder KPZ im Bearbeitungsschritt  $i$  aus erreichbar sind. Der Grund dafür liegt u.a. in der Überlappung von Liefertermin der einen KPZ und dem spätesten Starttermin der folgenden KPZ. Ein Beispiel ist die fehlende Verbindung zwischen Angebot  $b$ ) der KPZ V und Angebot  $a$ ) der KPZ Y in Abbildung 4. Die stark hervorgehobenen Kanten zwischen konkreten KPZ-Angeboten stellen eine konkrete und auch durchführbare Herstellalternative dar. Die Menge der beteiligten KPZ-Angebote (KPZ Va, KPZ Ya, ...) einer Herstellvariante  $k$  wird in  $\Psi_k$  gespeichert.  $\Psi_k$  besitzt den Zielfunktionswert  $L_k$ . Die Attraktivität eines KPZ-Angebotes bestimmt sich aus dem zugehörigen AHP-Wert. Dieser Wert ist während der gesamten Lösungssuche unabhängig von Vor- bzw. Nachfolger konstant.

Zur Lösung dieser Problemrepräsentation in Form eines Graphen existieren vielfältige Optimierungsalgorithmen. Genannt seien hier Heuristiken (Verfahrensüberblick in [Doms97], wie z.B. *Branch- and Bound* oder naturanaloge Verfahren wie *Genetische Algorithmen* oder *Ant Colony Optimization*). In den 90er Jahren hat sich speziell auf den Gebieten der Optimierung von Graphen zwischen einem Start- und einem Endpunkt (kürzeste Wege-Probleme oder Traveling Salesman Probleme -TSP-) und Maschinenbelegungsproblemen (Job Shop Scheduling Problem -JSP-) die Ant Colony Optimization oder kurz *ACO* etabliert. Für den Einsatz eines solchen Algorithmus bei der KPZ-Auswahl in KPZN sprechen die bekannten guten Ergebnisse bei ähnlichen Graphenproblemen (signifikant vor allem bei Routing-Problemen). Bemühungen, eine Modellierung mit Genetischen Algorithmen zu realisieren, bewährten sich nicht, da Anzahl und Verschiedenheit der Nebenbedingungen zu Operatoren führte, die nicht mehr als performant für die zu lösenden Aufgaben unter starken zeitlichen Laufzeitanforderungen einzuschätzen waren.

Als Unterlegung der Leistungsfähigkeit von ACO sollen Untersuchungen an einer Benchmarkinstanz des JSP dienen, bei denen im Vergleich zu anderen modernen Algorithmen mittels ACO gute Ergebnisse erreicht wurden. Abbildung 5 zeigt zwei Pheromongebirge zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Lösungssuche. Die Höhe der Spitzen repräsentiert die Menge an Pheromon. Je höher die Menge, desto besser ist eine Lösung. Gut zu erkennen ist, dass im Rahmen der Lösungssuche mit Ant Algorithmen eine gezielte Verbesserung und eine sukzessive Verkleinerung des Lösungsraumes stattfindet. Zu Beginn der Suche (linkes Teilbild der Abbildung 5 nach ca. 500 Iterationen) wird noch der gesamte Lösungsraum in die Suche einbezogen. Mit

zunehmender Anzahl an Iterationen bilden sich qualitativ bessere Lösungen heraus und werden verstärkt. Schlechte Lösungen werden unattraktiver und in einem immer geringerem Maße berücksichtigt. Die Suche beschränkt sich mit fortschreitender Zeit auf bestimmte, erfolgversprechende Bereiche des Lösungsraumes und tendiert bei großen Laufzeiten zu einem stationären Zustand (rechtes Teilbild der Abbildung 5 nach ca. 1500 Iterationen). Die Geschwindigkeit der Entwicklung und die Richtung der Suche werden durch verschiedene Parameter beeinflusst.



**Abb. 5: Spektrum der Lösungssuche anhand des ft06-Problems**

Im folgenden Abschnitt werden einleitende Ausführungen zur generellen Funktionsweise von Ant Algorithmen vollzogen, bevor später die notwendigen Anpassungen zum Auswahlproblem im KPZN erfolgen.

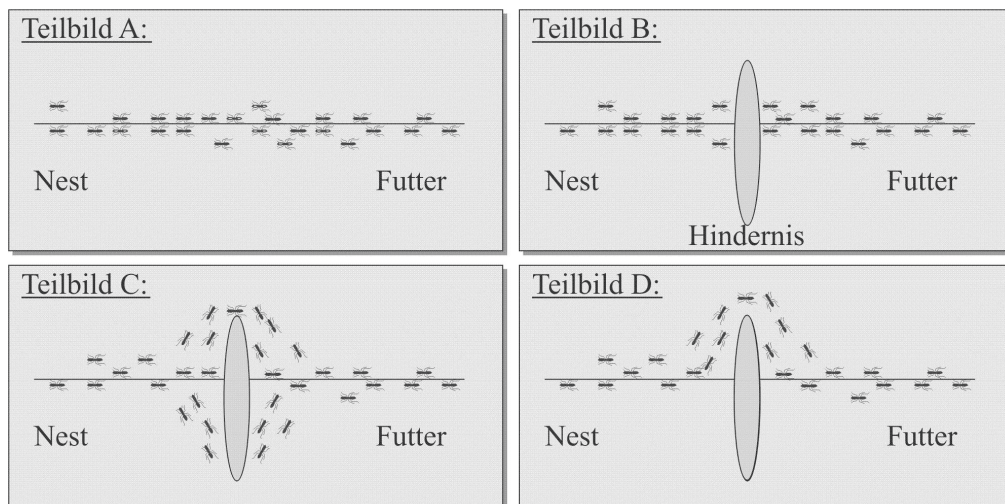
## 4.1 Ant Colony Optimization - Eine Einführung

Bei der Ant Colony Optimization handelt es sich um ein heuristisches Verfahren innerhalb eines relativ jungen Forschungsgebietes, der *Swarm Intelligence* [Bona99]. Dies ist eine Forschungsrichtung, welche Verhaltensweisen und Kommunikationsstrukturen der Natur untersucht, um diese auf andere praktische und theoretische Probleme erfolgreich anzuwenden. Innerhalb der Heuristiken ordnet sich die Swarm Intelligence in den Teilbereich der iterativen Verbesserungsverfahren ein. Untersuchungsgegenstand ist dabei nicht nur das Verhalten und die Kommunikation der Ameisen, sondern auch die Kommunikation innerhalb von Bienenstaaten [Cama98], [Seel91].

Grundlage des Verhaltens der Mitglieder eines Schwarms bzw. einer Kolonie ist die Tatsache, dass diese allein nicht in der Lage wären zu überleben bzw. gute Lösungen für auftretende Probleme zu erreichen. Innerhalb dieser Gemeinschaften herrscht eine

strenge Arbeitsteilung. So sind bei den Ameisen bspw. Bauarbeiter für die Instandhaltung und Erweiterung des Nests der Kolonie, Futtersucher und Krieger zu unterscheiden.

Die Ant Colony Optimization, die hier näher erläutert wird, entwickelte sich aus den Untersuchungen und Experimenten von Goss [Goss89]. Er erarbeitete die grundlegenden Erkenntnisse über das Verhalten und die Zusammenarbeit innerhalb von Ameisenkolonien. Ausgangspunkt seiner Untersuchungen waren die Verhaltensweisen realer Ameisen in der freien Natur. Er beobachtete, dass fast alle Ameisen einer Kolonie, welche mit der Futtersuche beschäftigt sind, den gleichen Weg von und zur Futterstelle nutzen. Wird es durch ein Hindernis, z.B. einen Stein, unmöglich, diesen Weg weiterhin zu verwenden, sind die Ameisen in der Lage, einen neuen kürzesten Weg zum Umgehen dieses Hindernisses zu finden. Dieser Sachverhalt ist in Abbildung 6 (Darstellung in Anlehnung an [Dori96a, 3]) dargestellt.



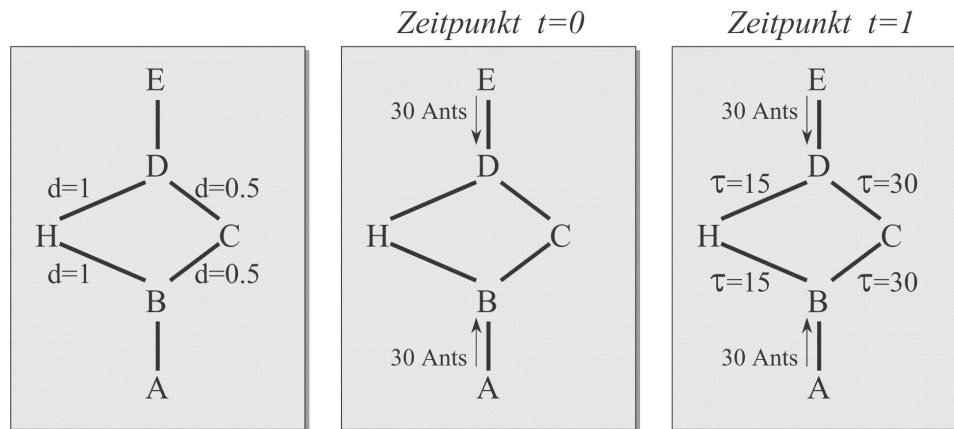
**Abb. 6: Futtersuche mit Hindernissen**

Die Beobachtungen bei realen Ameisenkolonien führten zum bekannten Brückenexperiment [Goss89]. Im Versuchsaufbau wurde einer Ameisenkolonie Zugang zu einer Futterquelle gewährt. Diese kann über zwei Wege erreicht werden, die sich lediglich in der Entfernung zwischen Nest und Futterquelle unterscheiden. Die Punkte *B-H* und *H-D* sind jeweils eine Längeneinheit voneinander entfernt. Der Abstand zwischen *B-C* und *C-D* beträgt hingegen nur eine halbe Längeneinheit. Der Versuchsaufbau ist exemplarisch in Abbildung 7 dargestellt.

Zu Beginn des Experimentes, im Zeitpunkt  $t=0$ , ist zu beobachten, dass die Suche der Ameisen zufällig verläuft und beide Wege gleich hoch frequentiert werden. Bei einer



angenommenen Anzahl von 30 Ameisen würden idealisiert jeweils 15 einen Weg benutzen. Im Zeitpunkt  $t=1$  verschiebt sich das Verhältnis dann auf  $\frac{2}{3}$  kurzer Weg und  $\frac{1}{3}$  langer Weg. Im weiteren Zeitverlauf steigt der Anteil der Ameisen auf dem kurzen Weg weiter an. Der Unterschied zwischen der Anzahl der Ameisen auf kurzem und langem Weg fällt umso eindeutiger aus, je größer der Entfernungsunterschied zwischen beiden Varianten ist. Allerdings wird nie die gesamte Kolonie nur einen (den kurzen) Weg nutzen, um auf eventuelle Veränderungen der Umwelt, wie bspw. neue Wege, Hindernisse oder Futterquellen, reagieren zu können.



**Abb. 7: Brückenexperiment**

Der Schlüssel zur Erklärung dieses Phänomens liegt in der indirekten Kommunikation der Ameisen, der sog. Stigmergy [Gras59]. Jede Ameise kann einen Weg mit Geruchsstoffen - Pheromon genannt - markieren. Die Attraktivität eines Weges wird über die Menge des abgesonderten Pheromons reguliert. Einzelne Ameisen, die sich fast zufällig bewegen und auf eine solche Pheromonspur treffen, werden diese Spur mit einer umso höheren Wahrscheinlichkeit verfolgen, je stärker diese ist. Dabei kann diese Ameise die vorhandene Spur verstärken, indem sie selbst wiederum Pheromon absondert. Die Menge des ausgeschütteten Pheromons kann dabei variieren. Dadurch erhöht sich die Attraktivität eines bestimmten Weges mit jeder Ameise, die diesen benutzt. So ergibt sich eine positive Rückkopplung.

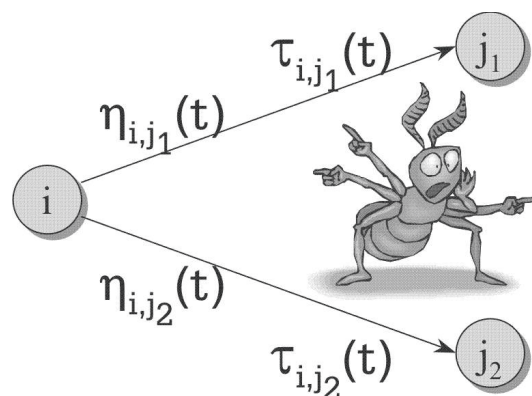
Die Menge des Pheromons wird im rechten Teilbild von Abbildung 7 als  $\tau$  bezeichnet. Im Zeitpunkt  $t=0$  erfolgt die Suche noch zufällig, keine der beiden Varianten ist mit einer Menge an Pheromon markiert. Da die Ameisen, die den kürzeren Weg wählen, eher zum Nest zurückkehren, erhöht sich der Pheromonwert der kurzen Variante schneller und die Attraktivität steigt. Die kürzere (30 Mengeneinheiten Pheromon) der beiden Varianten ist für eine Ameise im Zeitpunkt  $t=1$  attraktiver, als die längere (15

Mengeneinheiten Pheromon). Eine gute Lösung des Problems kann also nur durch die gesamte Kolonie erfolgen, nicht aber durch eine einzelne Ameise.

#### 4.1.1 Das Ant System

Nachdem das Verhalten und die Lösungssuche von Ant Colonies erklärt wurde, erfolgt nun die algorithmische Beschreibung dieses Prinzips mit dem Ant System (AS) [Colo91], [Dori96b]. Dabei handelt es sich um eine populationsorientierte, kooperative Metaheuristik, deren Zielsetzung nicht die Simulation des Verhaltens realer Ameisen, sondern die Lösung von Optimierungsproblemen ist.

Die ersten Untersuchungen diesbezüglich bezogen sich auf das bekannte und oft untersuchte TSP [Lawl85], [Rein95], einem der gängigsten kombinatorischen Optimierungsprobleme, bei dem es wie bei realen Ameisen auch um die Minimierung der Wegstrecken in einem Graphen geht. Dafür wird eine künstliche Ameisenkolonie geschaffen. Innerhalb dieser sind die Computerameisen einfache Agenten, die im Gegensatz zu ihren realen Verwandten zusätzliche Fähigkeiten wie ein Gedächtnis über die bereits besuchten Knoten ( $tabu_k$ ) besitzen. Neben der Menge an Pheromon ( $\tau_{ij}$ ) wird weiteres problemspezifisches Wissen wie die Entfernung zwischen zwei Knoten genutzt und als Heuristikwert  $\eta_{ij}$  bezeichnet. Die künstlichen Ameisen sind dadurch nicht „blind“ gegenüber der Struktur des Problems. Abbildung 8 zeigt die Erweiterungen innerhalb des Algorithmus.



**Abb. 8: Entscheidungssituation**

Das spezifische Wissen resultiert dabei aus dem Problem selbst und bleibt im Rahmen der Lösungssuche bei dem hier betrachteten Problemtyp unverändert. Die Ameisen innerhalb einer Ameisenkolonie bewegen sich simultan und asynchron durch den Graph eines Problems. Jede Ameise bildet innerhalb des Graphen eine eigene Lösung unter

Einbeziehung der für die ganze Kolonie gültigen Pheromonwerte. Durch Verwendung dieser gemeinsamen Wissensbasis erfolgt die kollektive Zusammenarbeit und der Ausbau guter Lösungen. Wie oft die Bestandteile des Algorithmus durchlaufen werden hängt von der Problemgröße, vom Stagnationsverhalten der Suche und der definierten Abbruchbedingung ab.

Innerhalb des Ant Systems wird eine globale Datenstruktur zum Umgang mit den Pheromonwerten und den heuristischen Werten verwendet. In dieser *Trail-Matrix* wird für jede Kante  $(i, j)$  die Intensität der Pheromonspur gespeichert. Diese Daten werden während der Lösungssuche ständig verändert. Speicherort der heuristischen Informationen ist die *Visibility-Matrix*. Welche Informationen innerhalb dieser Matrix gespeichert werden, ist vom Optimierungsproblem abhängig. Würden zur Entscheidung über die nächste Kante lediglich die Daten der Visibility-Matrix verwendet, entspräche dies dem Anwenden eines *Greedy-Algorithmus* (Greedy-Algorithmen gehen bei der sukzessiven Lösungssuche „gierig“ vor, d.h. bei jedem Schritt wird die aufgrund der vorhandenen Information am günstigsten erscheinende Lösungserweiterung gewählt.).

Die Menge der Ameisen  $m$  innerhalb einer Kolonie generiert eine Lösung, indem sie sich beginnend in der Quelle von Knoten zu Knoten bis hin zur Senke vorarbeitet. Eine Ameise  $k$ , welche sich in einem Knoten  $i$  befindet und sich als Nächstes für einen Knoten aus der Menge der Nachbarknoten  $N_i^k$  entscheiden muss, verwendet bei ihrer Entscheidung die Übergangswahrscheinlichkeit (*transition probability*)  $p_{ij}^k(t)$ . In die Berechnung von  $p_{ij}^k(t)$  für eine Kante  $(i, j)$  gehen die Heuristikwerte und Pheromonwerte der Kanten ein, die vom aktuellen Knoten  $i$  erreichbar sind (Nachbarknoten) und nicht in der Menge bereits besuchter Kanten  $tabu_k$  gespeichert sind. Es gilt:

$$p_{ij}^k(t) = \begin{cases} \frac{[\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in \mathcal{N}_i^k} [\tau_{il}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{il}]^\beta} & \forall j \in \mathcal{N}_i^k \\ 0 & \forall j \notin \mathcal{N}_i^k \end{cases} \quad (1)$$

Über die Parameter  $\alpha$  und  $\beta$  wird die Gewichtung der beiden Faktoren Pheromon und Heuristikwert geregelt. Bei hohem  $\alpha$  gewinnt das gesammelte Wissen der Ameisen in Form des Pheromons an Bedeutung, bei hohem  $\beta$  hingegen das problemspezifische Wissen. Es gilt:



$$1 = \alpha + \beta \quad (2)$$

Nachdem ein Zyklus abgeschlossen wurde (Ameise befindet sich in Senke), kann anhand der Tabuliste  $tabu_k$  der Zielfunktionswert  $L_k$  der generierten Lösung berechnet werden. Die Menge an Pheromon  $\tau_{ij}$ , welches die Ameise auf einer Kante aus  $tabu_k$  hinterlässt, berechnet sich gemäß der Gleichungen (3) und (4), wobei  $Q$  die Menge des gesamten zu verteilenden Pheromons angibt.

$$\Delta\tau_{ij} = \sum_{k=1}^m \Delta\tau_{ij}^k \quad (3)$$

$$\Delta\tau_{ij}^k = \begin{cases} \frac{Q}{L_k} & \text{falls } (i,j) \in tabu_k \\ 0 & \text{falls } (i,j) \notin tabu_k \end{cases} \quad (4)$$

Ameisen mit besseren Lösungen schütten mehr Pheromon aus, da die Menge direkt abhängig von der Lösungsqualität ( $L_k$ ) ist. Damit wird die Attraktivität der Kanten aus  $tabu_k$  für Ameisen der nächsten Iteration erhöht.

Um eine frühzeitige Stagnation der Lösungssuche zu vermeiden, wird eine Verdunstungsrate  $\rho$  für das Pheromon festgelegt. Dies geschieht in Analogie zur Natur, da auch die von realen Ameisen hinterlegten Pheromone evaporieren. Dadurch kann die Attraktivität der Kanten gesenkt werden. Benachbarte Kanten besitzen eine höhere Wahrscheinlichkeit dafür, in die zukünftige Suche einbezogen zu werden. Die Berechnung erfolgt über die Vorschrift:

$$\tau_{ij}(t+1) \leftarrow (1 - \rho) \cdot \tau_{ij}(t) + \Delta\tau_{ij}(t) \quad (5)$$

Nachdem alle Ameisen einen Zyklus durchlaufen haben, ist eine Iteration abgeschlossen und die nächste beginnt solange die Abbruchbedingung noch nicht erfüllt ist. Mit dem Ant System in seiner ursprünglichen Form, welches auf das TSP angewendet wurde, konnten gute Ergebnisse für Probleme mit bis zu 50 Knoten gefunden werden. Daher wurden in den folgenden Jahren ständig Anpassungen und Erweiterungen vorgestellt, die die grundlegenden Ideen noch nutzen, sich aber besonders in den Aspekten der Intensivierung und/oder der Diversifikation der Suche unterscheiden. So wurden bspw. Begrenzungen der Pheromonwerte (*MAX-MIN*) [Stue96] oder rangbasierte Verfahren (*AS<sub>rank</sub>*) [Bull99] eingeführt.

### 4.1.2 Das Ant Colony System

Das Ant Colony System oder kurz ACS [Dori97] ist eine der bedeutendsten Erweiterungen des ursprünglichen Ansatzes, welcher im Wesentlichen drei Veränderungen gegenüber der ursprünglichen Form beinhaltet. Als erste Veränderung wird ein zusätzlicher Parameter  $q$  eingeführt. Dieser kann Werte im Bereich  $0 \leq q \leq 1$  annehmen.  $q$  wird in Kombination mit der Zufallszahl  $z$  ( $0 \leq z \leq 1$ ) für die Entscheidung verwendet, ob die Ameise ihre Entscheidung mit Hilfe der Formel (6) oder der Übergangswahrscheinlichkeit aus Formel (1) trifft. Befindet sich eine Ameise  $k$  in einem Knoten  $i$ , wird die Zufallszahl  $z$  bestimmt. Diese wird mit dem Wert des Parameters  $q$  verglichen. Ist  $z \leq q$ , wird der nächste Knoten  $j$  besucht, welcher für Formel (6) den maximalen Wert besitzt.

$$p_{ij}^k(t) = [\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta \quad (6)$$

Ist  $z > q$  wird die Übergangswahrscheinlichkeit aus Formel (1) verwendet. Die zweite Veränderung bezieht sich auf das auszuschüttende Pheromon. Es wird innerhalb des ACS nur der Ameise mit der besten gefundenen Lösung  $L_k^*$  erlaubt, Pheromon auf die Kanten zu verteilen. Die dritte und wichtigste Änderung ist die Einführung einer *Local Updating Rule*. Die Local Updating Rule wurde eingeführt, um die Pheromonmengen der Kanten schon innerhalb eines Zyklus dynamisch zu gestalten. Die Attraktivität einer Kante wird reduziert durch Senkung der Pheromonmenge nach Formel (7), sobald eine Ameise sich für diese entschieden und „passiert“ hat. Damit wählen die nächsten Ameisen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit wieder diesen Weg aus und eine stärkere Diversifikation der Suche kann erreicht werden.

$$\tau_{ij}(t+1) = (1 - \rho') \cdot \tau_{ij}(t) + \rho' \cdot \Delta\tau_{ij} \quad (7)$$

Für den Parameter  $\rho'$  gilt dabei  $0 < \rho' < 1$ . Zur Berechnung von  $\Delta\tau_{ij}$  existieren zwei Möglichkeiten, dargestellt als Formel 8 und Formel 9.

$$\Delta\tau_{ij} = c \quad (8)$$

$$\Delta\tau_{ij} = \varsigma \cdot \max_{l \in N_i^k} \tau_{il} \quad (0 \leq \varsigma \leq 1) \quad (9)$$

Das ursprüngliche Ant Colony System verwendet Formel (8),  $c$  ist dabei der Ausgangswert der Pheromonmengen auf den Kanten. Bei Verwendung der Formel (9) wird dies mit *Ant-Q* [Gamb95] bezeichnet.

Diese Änderungen im Ant Colony System konnten die Lösungsqualität für bekannte kombinatorische Optimierungsprobleme im Vergleich zum Ant System erheblich verbessern.

### 4.1.3 Erweiterungen des Ant Colony Systems

Die erfolgreichsten Ant Algorithmen sind hybride Algorithmen. Bei diesen werden die von den Ameisen gefundenen Lösungen mit Hilfe von lokalen Suchverfahren (nach-) optimiert [Mani94], [Stue97]. Mit hybriden Algorithmen sind zum Teil neue beste Lösungen für bekannte Standardprobleme gefunden worden.

Den allgemeinen Rahmen für Ant Algorithmen stellt die Ant Colony Optimization (ACO) Meta-Heuristik [Dori99] dar. Durch Anpassung und Spezifikation kann diese auf viele unterschiedliche Probleme angewendet werden, die gewissen Bedingungen [Dori99, 14] genügen müssen. Abbildung 9 gibt die reine ACO-Meta-Heuristik in Pseudocode-Notation wieder. Entsprechend den Eigenschaften von Meta Heuristiken fehlen genaue Festlegungen und Berechnungsvorschriften.

```

begin Schedule-Activity
    Manage Ants Activity()
    Evaporate Pheromone()
    Daemon Activities()/ * optional * /
end

```

**Abb. 9: ACO-Meta-Heuristik**

Der Algorithmus setzt sich aus den Teilen Lösungskonstruktion und Aktualisierung der Pheromonmengen zusammen. Dies wird solange durchgeführt, bis eine definierte Abbruchbedingung erreicht wird (z.B. Anzahl Iterationen, Lösungsqualität etc.). Die Aktualisierung des Pheromons kann in der Meta-Heuristik auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Einerseits mit einem *Online Step-by-Step Pheromone Update*, womit die Aktualisierung des Pheromons Schritt für Schritt während der Lösungssuche gemeint ist, oder andererseits durch *Online Delayed Pheromone Update*. Dabei wird das Pheromon nach dem Generieren einer Lösung von der entsprechenden Ameise auf dem Rückweg (der Lösung) aktualisiert. Ein weiterer Teilprozess sorgt für die Verdunstung der Pheromone über die Zeit hinweg.

Optional können Daemon Activities eingesetzt werden, welche als Aktivitäten bzw. Eingriff von übergeordneter Stelle zu verstehen sind und nicht von den Ameisen selbst

ausgeführt werden, wie z.B. das Aufrufen einer lokalen Optimierungsprozedur (*2-opt*) oder das Positionieren von Pheromonen durch Dritte (*Offline Pheromone Update*). Das *Offline Pheromone Update* bietet die Möglichkeit, die Lösungssuche der Ameisen zu steuern und auf der bislang besten gefundenen Lösung zusätzlich Pheromon zu platzieren.

Als vorteilhaft für die Lösungssuche und die Qualität der erreichten Ergebnisse ( $L_k$ ) hat sich eine Begrenzung der Pheromonwerte sowohl nach oben als auch nach unten erwiesen. Hierbei handelt sich um das *MAX-MIN Ant System*, welches von *Stützle/Hoos* entwickelt wurde [Stue00]. Die Vorschrift (10) verdeutlicht den Zusammenhang.

$$\tau_{min} < \tau_{ij} < \tau_{max} \quad (10)$$

Über die Einführung der unteren Begrenzung  $\tau_{min}$  des Pheromons wird verhindert, dass sich die Menge an Pheromon einer Kante (bspw. durch ständige Evaporation) 0 annähert, und damit in der Suche an Attraktivität einbüßt. Die obere Begrenzung  $\tau_{max}$  hilft, die Dominanz bestimmter Kanten in der Lösungssuche zu senken und verhindert das Stagnieren in lokalen Optima.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Suche auf verschiedene Kolonien zu verteilen. Sinn einer solchen Unterteilung ist ebenfalls die Vermeidung von Stagnation. Ist die Lösungssuche hingegen auf verschiedene Kolonien verteilt, können andere Bereiche des Lösungsraums durch eine der anderen unabhängigen Kolonien durchsucht werden. Dafür sind in den einzelnen Kolonien auch unterschiedliche Pheromonmatrizen zu verwenden. Erst nachdem alle Kolonien Lösungen gefunden haben, werden die Ergebnisse zusammengeführt. Diese Möglichkeit benötigt allerdings zusätzlichen Rechen- und damit Zeitaufwand, der einer potenziell schnelleren Lösung des Problems entgegensteht. Dieses Argument verliert wegen der zunehmenden Leistungsfähigkeit der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) jedoch zunehmend an Bedeutung.

Ein grundsätzlicher Unterschied zwischen TSP und JSP besteht darin, dass beim TSP allein die Minimierung der Weglänge im Vordergrund steht, wohingegen beim JSP die Technologie mit ihren Vorgänger-Nachfolger-Beziehungen ein wesentlicher Problembestandteil ist. Das heißt, dass die Position einer Operation in einer Lösung (Permutation) eine hohe Bedeutung und somit einen signifikanten Einfluss auf die Lösungsqualität besitzt. Es ist somit nicht entscheidend, welche Operation einer anderen Operation folgt, sondern vielmehr die Einordnung in der gesamten generierten Reihenfolge unter Beachtung der Technologie. Aus diesem Grund wird anstatt einer

*Operation - Operation - Pheromon - Matrix* eine *Position - Operation - Pheromon - Matrix* [Merk00] verwendet. Die Menge an Pheromon in einer Zelle gibt dann an, wie attraktiv es ist, eine Operation an dieser Position in der Lösung zu platzieren [Teic01c].

In der Theorie hat die Ant Colony Optimization an einer großen Bandbreite von Problemen ihre Eignung demonstriert. So wurden bspw. gute Ergebnisse für Quadratic Assignment, Vehicle Routing und Graph Coloring Probleme gefunden [Dori99, 30]. Auch in der Praxis werden Probleme mit Hilfe der Ant Colony Optimization gelöst. Bspw. werden sie bei British Telecom zum Load Balancing und bei InterNET zum Routing in Paket-Netzwerken und zum Routing in optischen Hochgeschwindigkeitsnetzwerken eingesetzt. Allen praktischen Problemstellungen ist gemein, dass die Probleme eine große Anzahl Knoten aufweisen, diese fluktuierend sind und sich anderen Lösungsverfahren wie Genetische Algorithmen durch schwer handhabbare Restriktionen einer effizienten Modellierung entziehen.

## 4.2 Umsetzung der KPZ-Auswahl mit ACO

Die Anpassung zur Lösung des hier zu diskutierenden Problems zur Auswahl der KPZ im KPZN beschränken sich auf wenige Punkte. Weitgehend wurden die Spezifikationen aus dem Ant Colony System übernommen, da die Problemstellung grundsätzlich ähnlich dem ursprünglichen TSP ist. Zwei wesentliche Unterschiede bestehen jedoch. Dies betrifft zum einen die wahrscheinliche Attribuierung jedes Knotens durch mehrere KPZ und zum anderen müssen nicht alle Knoten besucht werden. Es genügt, einen bezüglich mehrerer Zielkriterien optimalen Weg von der Quelle zur Senke zu finden.

Eine der wichtigsten Annahmen ist die Vernachlässigung der Wege zwischen den KPZ. In den Arbeiten zum TSP gehen diese als Heuristikwert  $\eta_{ij}$  in die Berechnung ein. Die auch als Transportkosten interpretierbaren Kantenlängen zwischen den Knoten sind im KPZN in den KPZ-Angeboten innerhalb der Kosten schon enthalten. Aus diesem Grund repräsentiert  $\eta_{ij}$  nicht die Weglänge von KPZ zu KPZ, sondern gibt die Eignung des am Ende der Kante liegenden KPZ-Angebots (Knoten) wieder. Dabei findet der für jedes KPZ-Angebot aus Zeiteinsparungspotenzial, Ähnlichkeit, Liefertermin, Lieferwahrscheinlichkeit und Kosten errechnete AHP-Wert Verwendung. Der Heuristikwert je KPZ bleibt über die gesamte Suche konstant. Wegen des Zieles der Maximierung der AHP-Werte wird der Heuristikwert nicht aus dem Kehrwert, wie beim TSP, sondern gleich dem AHP-Wert gesetzt.

Somit ergibt sich als Entscheidungssituation für jede Ameise zunächst nach den oben beschriebenen Kriterien eine Kante zu wählen. Im nächsten Schritt erfolgt die Auswahl der KPZ, falls der Knoten, zu dem die gewählte Kante führt, durch mehrere KPZ attribuiert ist. Nachdem über das AHP-Verfahren eine geeignete KPZ ermittelt wurde, muss ein Wertetripel gewählt werden. Dabei ergibt sich durch die implizite Rückwärtsterminierung des Suchvorgangs und die bereits bekannten Termine aus dem Auswahlvorgang der Bezug zur Zeitachse des Tripels. Entsprechend der Präferenz des Kunden nach Lieferwahrscheinlichkeit oder Kosten kann ein Lösungspunkt in der Tripelmenge markiert werden. Damit hat die Ameise den Knoten fixiert und kann iterieren.

Leitvariable der Suche bleibt der Pheromonwert  $\tau_{ij}$  der Kanten  $(i \rightarrow j)$ , der entsprechend den Aussagen in Abschnitt 4.1.2 ständig aktualisiert wird und letztendlich für die Verbesserung der Lösungen im Zeitverlauf verantwortlich ist. Ursache dafür ist die Abhängigkeit der Zielfunktionswerte  $L_k$  von den Lösungen  $\Psi_k$ . Ist eine Lösung qualitativ gut, d.h.  $L_k$  ist hoch, wird auf alle Kanten  $(i \rightarrow j \in \Psi_k)$  extra Pheromon ( $\Delta\tau$ ) gegeben. Damit erhöht sich die Attraktivität der Kanten für nachfolgende Zyklen und Iterationen. Ist die Qualität der gefundenen Gesamtlösung hingegen schlecht ( $L_k$  ist niedriger), wird nur wenig oder kein Pheromon auf die beteiligten Kanten verteilt. In die Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit nach Formel (1) gehen damit die Pheromonwerte  $\tau_{ij}$  auf den Kanten  $(i, j)$  und die AHP-Werte der möglichen KPZ-Angebote  $j \in N_i^k$  (Knoten) ein.

Den angepassten Programmablauf als Pseudo-Code gibt Abbildung 10 wieder. Nach dem Aufbau der Problemstruktur, d.h. dem Einlesen des konkreten gerichteten Graphen aus den Informationen des IMK, beginnt die Suche der Ants und wird so lange fortgeführt, bis die festgelegte Abbruchbedingung erreicht wird. Parameter  $m$  reguliert die Größe (Anzahl der Ameisen) einer Kolonie. Dieser ist in Abhängigkeit von der Problemgröße (bspw. Dispositionsstufen des Endprodukts) zu wählen.

Die Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeit  $p_{ij}^k(t)$  für alle alternativen Knoten  $j$  erfolgt durch die beiden Formeln (1) und (6) analog zu den Ausführungen in Abschnitt 4.1.2. Nachdem sich eine Ameise  $k$  für einen Knoten  $j$  und eine KPZ der Attributierung entschieden hat, wird diese KPZ in die Lösung  $\Psi_k$  der aktuellen Ameise  $k$  übernommen. Nachdem eine Ameise in der Senke angekommen ist, kann anhand der Reihenfolge in  $\Psi_k$  der zugehörige temporäre Zielfunktionswert  $L_k$ , der aus Kosten, Zeiten und Lieferwahrscheinlichkeit aggregiert wird, berechnet werden.

Die Durchführung des lokalen Pheromonupdates folgt der in Abschnitt 4.1.2 beschriebenen Formel (7). Ebenso erfolgt das globale Pheromonupdate mit Formel (3). Die Pheromonwerte werden durch Schranken nach oben und unten entsprechend Abschnitt 4.1.3 begrenzt. Liegt der Pheromonwert  $\tau_{ij}$  einer Kante  $(i, j)$  über der Obergrenze  $\tau_{\max}$  bzw. unter der Untergrenze  $\tau_{\min}$ , wird der betroffene Wert entsprechend angepasst.

```

begin
  Initialisierung(Problemstruktur);
   $i = \text{Quelle};$ 
  while Not(Abbruchbedingung) do
    for  $k := 0$  to  $m$  step 1 do
      while  $(\mathcal{N}_i^k \neq \emptyset) \cap (i \neq \text{Senke})$  do
        Random( $z$ );
        if  $z \leq q$  then  $p_{ij}^k(t) = [\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta;$ 
          else  $p_{ij}(t) = \frac{[\tau_{ij}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{ij}]^\beta}{\sum_{l \in \mathcal{N}_i^k} [\tau_{il}(t)]^\alpha \cdot [\eta_{il}]^\beta};$ 
        fi
        bestimme( $j$ );  $\Psi_k = \Psi_k \cup KPZ(\max(AHP(j)))$ ;
        /* localPheromonupdate */
         $\tau_{ij}(t+1) = (1 - \rho') \cdot \tau_{ij}(t) + \rho' \cdot \Delta\tau_{ij}; i := j$ 
      od
    od
    /* globalPheromonupdate */
     $\tau_{ij}(t+1) \leftarrow (1 - \rho) \cdot \tau_{ij}(t) + \Delta\tau_{ij}(t) \forall \tau_{ij};$ 
    Max - Min - Regel  $\tau_{ij};$ 
    bestimme( $L_k$ );
  od
   $\Psi_k \in M : \forall \Psi_k \text{ mit } L_k > \kappa \cdot L_k^* \quad 0 \leq \kappa \leq 1;$ 
  berechne( $E_{\Psi_k, KPZ} \quad \forall KPZ \in \Psi_k, K_{\Psi_k} \forall \Psi_k \in M$ );
  entscheide( $\Psi_k^{max} : \max(\text{Aggregation}(MK_k, SK_k))$ )
end

```

**Abb. 10: Ablauf zur Suche einer optimalen Herstellvariante und zugehöriger KPZ**

Nach Erreichen der Abbruchbedingung wird die Suche der Ameisen einer Kolonie beendet. Da der folgende Schritt (Bestimmung der Exzentrizitäten  $E_{KPZ}$  und Konnektivitäten  $K_{\Psi_k}$  weiteren Rechen- und Zeitaufwand erfordert, sollten nicht alle der gefundenen Lösungen untersucht werden. Anhand des Zielfunktionswertes  $L_k$  kann über die Qualität der Lösungen geurteilt werden. Dies geschieht in Abhängigkeit aller gefundenen Lösungen  $\Psi_k$  und deren Niveau des Zielfunktionswertes  $L_k$  durch Ranking. Aus den Lösungen sind anschließend die „x“-Besten auszuwählen. Für die Bestimmung



des Grenzwertes existieren verschiedene Möglichkeiten. Entweder kann eine feste Zahl festgelegt werden oder es wird ein Mindestniveau vom maximalen Zielfunktionswert verwendet. In diesem Beitrag wurde der zweite Ansatz gewählt. Es werden nur Lösungen  $\Psi_k \in OM$  weiter betrachtet, deren  $L_k$  mindestens  $\kappa \cdot 100\%$  des maximalen Zielfunktionswertes  $L_k^*$  erreichen. Diesen Zusammenhang verdeutlicht Formel (11).

$$\Psi_k \in M : \quad \forall \Psi_k \text{ mit } L_k > \kappa \cdot L_k^* \quad 0 \leq \kappa \leq 1 \quad (11)$$

Für die verbleibenden Lösungen werden im Anschluss jeweils die Exzentrizitätswerte ( $E_{\Psi_k, KPZ}$ ) und der Konnektivitätswert ( $K_{\Psi_k}$ ) mit Hilfe der Polyedralen Analyse errechnet. Ziel ist es, die gefundenen guten Lösungen hinsichtlich der Sozialkompetenz der beteiligten KPZ zu bewerten und Aussagen über die Qualität des „Zusammenspiels“ zu treffen. Die Größen der Methodenkompetenz (Zeiten, Kosten, Lieferwahrscheinlichkeit) und der Sozialkompetenz (Exzentrizität, Konnektivität) werden ebenfalls über AHP gewichtet ins Verhältnis gesetzt. Anhand dieser Bewertung erfolgt die endgültige Entscheidung für eine konkrete Herstellvariante und zugehöriger KPZ.

## 5. Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wurde eine Möglichkeit zur Auswahl einer endgültigen Prozessalternative bei gleichzeitiger Zuordnung von Partnern (KPZ) vorgestellt, die innerhalb des Controlling angesiedelt und den Entscheidungsunterstützungsinstrumenten innerhalb des Netzwerkes zuzuordnen ist. Der Ansatz integriert dabei durch die Anwendung der AHP-Methode sowohl betriebswirtschaftliche Größen als auch soziale Faktoren in Form von Soft-facts.

Nach der Beschreibung des Optimierungsproblems erfolgte die Auswahl der Methode. Hierbei standen neben klassischen Verfahren zahlreiche iterative Verbesserungsverfahren zur Auswahl, die in der Vergangenheit für ähnlich komplizierte, aber inhaltlich differente Sachverhalte eingesetzt wurden. Nach umfangreichen Analysen der Problemstellung und der resultierenden Implikationen für das Optimierungsmodell fiel die Entscheidung für die Ant Colony Optimization. Die folgende Modellierung, Implementierung und zahlreiche Tests bestätigten die erhoffte Effizienz des Verfahrens für die Festlegung des endgültigen KPZN.



---

## 6. Literatur

- [Bona99] Bonabeau, E.; Dorigo, M.; Theraulaz, G.: *Swarm Intelligence - From Natural to Artificial Systems*. Oxford University Press, New York, N.J., 1999.
- [Bull99] Bullnheimer, B.; Hartl, R.F.; Strauss, C.: A New Rank Based Version of the Ant System - A Computational Study. In: *Central European Journal for Operations Research and Economics*, 1999.
- [Cama98] Camazine, S.; Deneubourg, J.L.; Franks, N.R.; Sneyd, J.; Theraulaz, G.; Bonabeau, E.: *Self-Organized Biological Superstructures*. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1998.
- [Colo91] Coloni, A.; Dorigo, M.; Maniezzo, V.: Distributed Optimization by Ant Colonies. In: *Proceedings of ECAL91 - European Conference of Artificial Life*, Elsevier Publishing, Paris, 1991, S. 134-142.
- [Doms97] Domschke, W.: *Logistik: Rundreisen und Touren*. R. Oldenbourg Verlag, München, 1997.
- [Dori96a] Dorigo, M.; Gambardella, L.M.: Ant Colonies for the traveling salesman problem. In: *Technical Report, IRIDIA/96-3*, Universite Libre de Bruxelles, Belgium, 1996.
- [Dori96b] Dorigo, M.; Maniezzo, V.; Coloni, A.: The Ant System: Optimization by a Colony of Cooperating Agents. In: *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics - Part B*, 26(1), 1996, S. 29-42.
- [Dori97] Dorigo, M.; Gambardella, L.M.: Ant Colony System: A Cooperative Learning Approach to the Traveling Salesman Problem. In: *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 1(1), 1997, S. 53-66.
- [Dori99] Dorigo, M.; DiCaro, G.: The Ant Colony Optimization Meta-Heuristic. In: *New Ideas in Optimization*. Editors: Corne, D.; Dorigo, M.; Glover, F., McGraw-Hill, 1999, S. 11-32.
- [Gamb95] Gambardella, L.M.: Ant-Q: Reinforcement Learning Approach to the Traveling Salesman Problem. In: *Proceedings of ML-95, 12th Interntl. Conference on Machine Learning*, Morgan Kaufmann, 1995, S. 252-260.

- 
- [Gras59] Grassé, P.P.: La Reconstruction du Nid et les Coordinations Interindividuelles chez *bellicositermes natalensis* et *cubitermes* sp. La Théorie de la Stigmergie: Essai d'interprétation du Comportement des Termites Constructeurs. In: *Insectes Sociaux*, 6, 1959, S. 41-81.
- [Goss89] Goss, S.; Aron, S.; Deneubourg, J.L.; Pateels, J.M.: Self-organized shortcuts in the Argentine Ant. In: *Naturwissenschaften*, Heft 76, 1989, S. 579-581.
- [Lawl85] Lawler, E.L.; Lenstra, J.K.; Rinnooy Kan, A.H.G.; Shmoys, D.B.: *The Traveling Salesman Problem*. John Wiley & Sons, 1985.
- [Logi02] LogIS - Arbeitskreis Logistische Informationssysteme. URL: <http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl7/logis>, Chemnitz, 2002.
- [Mani94] Maniezzo, V.; Dorigo, M.; Coloni, A.: The Ant System Applied to the Quadratic Assignment Problem. In: *Technical Report IRIDIA/94-28*, Université Libre de Bruxelles, Belgium, 1994.
- [Merk00] Merkle, D.; Middendorf, M.; Schneck, H.: Ant Colony Optimization for Resource-Constrained Project Scheduling. In: *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference*, Las Vegas, Nevada, 2000, S. 697-701.
- [Müld99] Müller, W.: Electronic Data Interchange - Standard mit neuen Perspektiven. In: *Office Management*, 1/1999, S. 20.
- [Neub01] Neubert, R.; Görlitz, O.; Mehnert, J.: IT Unterstützung der Genese von Fertigungsnetzen. In: *Hierarchielose Regionale Produktionsnetze*. Hrsg.: Teich, T., Chemnitz, 2001, S. 95-130.
- [Neum93] Neumann, K.; Morlock, M.: *Operations Research*. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1993.
- [Rein94] Reinelt, G.: *The Traveling Salesman: Computational Solutions for TSP Applications*. In: *LNCS*, Band 840, Springer Verlag, 1994.
- [Saat80] Saaty, T.L.: *The Analytical Hierarchy Process*. McGraw Hill, New York, N.J., 1980.

- 
- [Seel91] Seeley, T.D.; Camazine, S.; Sneyd, J.: Collective decision-making in honey bees: How colonies choose among nectar sources. In: Behavioural Ecology and Sociobiology, Vol. 28, 1991, S. 277-290.
- [Stue96] Stuetzle, T.; Hoos, H.H.: Improving the Ant System: A Detailed Report on the Max-Min Ant System. In: Technical Report AIDA-96-12, TH Darmstadt, FG Intellektik, 1996.
- [Stue97] Stuetzle, T.; Hoos, H.H.: The Max-Min Ant System and Local Search for the Traveling Salesman Problem. In: Proceedings of ICEC 1997, S. 309-314.
- [Stue00] Stuetzle, T.; Hoos, H.H.: MAX-MIN Ants System. In: FGCS - Future Generation Computer Systems, Volume 16, Number 8 - Special Issue: Ant Algorithms, Elsevier Science, Amsterdam, 2000, S. 889-914.
- [Teic98] Teich, T.: Optimierung von Maschinenbelegungsplänen unter Benutzung heuristischer Verfahren. Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln, 1998
- [Teic01a] Teich, T. (Hrsg.): Hierarchielose Regionale Produktionsnetzwerke., GUV-Verlag, Chemnitz, 2001.
- [Teic01b] Teich, T.: Extended Value Chain Management (EVCM) als Betreibermodell hierarchieloser Produktionsnetzwerke. In: Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001. Hrsg.: Engelen, M.; Homann, J., Josef Eul Verlag, Lohmar, Köln, 2001, S. 329-348.
- [Teic01c] Teich, T.; Fischer, M.; Vogel, A.; Fischer, J.: A new Ant Colony Algorithm for the Job Shop Scheduling Problem. In: Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference, San Francisco, California, 2001, S. 803.
- [Teic02] Teich, T.; Zschorn, L.; Jähn, H.: Management of production networks – A new approach to work with probabilities of delivery. In: Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Flexible Automation & Intelligent Manufacturing – FAIM 2002, Dresden, S. 762 – 771.
- [Walt02] Walter, A.; Teich, T.: Die Polyedrale Analyse als Instrument des Personalmanagements in Netzwerken. In: Kooperationsentwicklung in

---

zwischenbetrieblichen Netzwerken - Perspektiven für die Praxis. Hrsg.: Freitag, M.; Winkler, I., DWV, Würzburg, Boston, 2002, S. 83-107.



## C. E-Learning in GeNeMe

### C.1. Virtuelle Lerngemeinschaften in der VFH

Udo Hinze

Prof. Dr. rer. nat. Gerold Blakowski

Fachbereich Wirtschaft

Fachhochschule Stralsund

#### 1. Einführung

Virtuelle Gemeinschaften oder *Virtual Communities* (VC) sind zu einem Modebegriff aber auch zu einem sowohl quantitativ als auch qualitativ ernstzunehmenden wissenschaftlichen Forschungsfeld avanciert. Innerhalb des breiten Forschungsspektrums geht es aus pädagogischer Sicht vor allem um Lerngemeinschaften. In sowohl zeitlich als auch organisatorisch umfangreichen Projekten im Bereich telematisches bzw. Online-Lernen bilden sich verschiedene Formen von Lerngemeinschaften. Eines der umfangreichsten Projekte im deutschsprachigen Raum ist das Bundesleitprojekt „Virtuelle Fachhochschule für Wirtschaft, Informatik und Technik“ (VFH). An der VFH werden telematische Fachhochschulstudiengänge in Medieninformatik und Wirtschaftsingenieurwesen entwickelt. Projektpartner sind zwölf Fachhochschulen, die Universität der Bundeswehr Hamburg und die Medizinische Universität Lübeck sowie weitere Partner aus der Wirtschaft. Nach mehreren Pilotphasen hat im Herbst 2001 der reguläre Studienbetrieb im Bachelor-Studiengang Medieninformatik mit 166 Studierenden begonnen. Dieser wird von einem Teil der kooperierenden Projektpartner in einem bundesländerüberschreitenden Fachhochschulverbund durchgeführt.

Neben formalen und verbindlichen Lerngemeinschaften etwa im Rahmen des *Computer Supported Cooperative Learning* (CSCL) existiert Kooperation an der VFH in Form von eher informellen *Communities of Practice* (CoP), wie z.B. in selbstorganisierten Lerngruppen. Darüber hinaus ist es Anspruch und Vorhaben, unabhängig von vorgegebenen Strukturen intensive Kooperation und Interaktion im Rahmen der VFH als einer *Knowledge Building Community* (KBC) zu etablieren.

Grundlage aller Kooperation ist eine intensive Kommunikation. Diese umfasst über die aufgabenbezogenen Aspekte hinweg auch informelle Anteile. Informelle Kommunikation ist im Unterschied zur formellen, d.h. geplanten und intendierten

Kommunikation spontan und opportunistisch (Kraut u.a. 1990). Die durchgeführte Evaluation zeigte, dass die soziale und informelle Kommunikation an der VFH (bislang) nur eine relativ geringe Rolle spielte. Eng damit verbunden war trotz der hohen Lernzufriedenheit und des fast übereinstimmend von den Studierenden als gut bezeichneten Lernklimas eine teilweise nur suboptimale Lernkooperation. Die durch intensive soziale und informelle Kommunikation begründete Basis der Kooperation, eine ausreichende soziale Kohäsion zwischen den Studierenden war nicht immer im erforderlichen Umfang vorhanden. Dies lag nicht zuletzt an der mangelhaften Awareness.

Die Schwierigkeiten bei der gegenseitigen Wahrnehmung bzw. bei der schnellen, direkten Kontaktaufnahme sind durch verschiedene Optionen zu minimieren. Allerdings sind diese Probleme an der VFH bisher nicht vollständig zu eliminieren, da die Defizite teilweise lernraumimmanent sind. Hier gilt es, komplementär zu dem vorhandenen Lernraum Blackboard, technische Lösungen aus dem Bereich Groupware zu finden und zu implementieren, die diese Defizite reduzieren können. Insbesondere ICQ und Groove bieten dabei Möglichkeiten die vorhandenen Defizite auszugleichen, ohne redundant zum Lernraum zu sein.

Im Beitrag werden die zentralen Begriffe und Konzepte der Lernkooperation operationalisiert und die Argumentationsmuster vor allem anhand der Evaluationsergebnisse nachgezeichnet.

## 2. Virtuelle Gemeinschaften

Virtuelle Gemeinschaften werden derzeit sehr umfangreich und in unterschiedlichen Kontexten wissenschaftlich analysiert und determiniert. Entsprechend existieren verschiedene Definitionsansätze. Unter die relativ bekannte und sehr weitgefasste Definition von Döring - „regelmäßige Interaktion an einem virtuellen Ort“ (Döring 1999, S.399) – können die verschiedensten formell bzw. informell interagierenden Gruppen gefasst werden. Konkreter auf Form und Sinn der Interaktionen bezogen ist die Bestimmung der VC als „eine Gemeinschaft von Leuten, die gemeinsame Interessen, Ideen und Empfindungen über das Internet oder andere kollaborative Netzwerke teilen“ (Whatis?Com 2002). Die formale Bestimmung erscheint plausibel, allerdings fehlt in beiden Definitionen das Motiv und die Ursache der Gründung bzw. Existenz virtueller Gemeinschaften. Hier hat Rheingold explizit den sozialen Aspekt im Fokus: „Virtual Communities sind Gemeinschaften, die aus dem ‚Netz‘ entstehen, wenn genug Leute öffentliche Diskussionen lange genug aufrecht erhalten, mit genügend menschlichen Gefühlen, um persönliche Bindungen im Cyberspace zu bilden.“ (Rheingold 2000).

### 3. Virtuelle Lerngemeinschaften

Der soziale Zusammenhalt ist damit Basis und quasi „Kitt“ virtueller Gemeinschaften. Dies gilt allgemein für virtuelles bzw. Online-Lernen und speziell auch für virtuelle Lerngemeinschaften. Der Verweis „*social communication is an essential component of educational activity*“ (Harasim, et. al. 1996) zeigt die hohe Wertigkeit sozialer Kommunikation allgemein für Lernen. Die gemeinsame etymologische Herkunft von Kommunikation und Community belegt zudem auch die spezielle Verbundenheit zwischen Kooperation und Kommunikation.

Die Ursachen für die Hinwendung zu kommunikativen und kooperativen Lernprozessen sind vielfältig. Ein Aspekt ist die Einsicht in die Mängel des bisher oft eher rezeptiv gestalteten Online-Lernens per CBT (Computer Based Training) und WBT (Web Based Training). Die Defizite:

- begrenzte Interaktivität,
- geringe Individualisierung der Lernwege,
- suboptimales inhaltliches Feedback (Wessner; u.a. 2000),

sollen durch kooperatives Lernen vermieden werden.

Insgesamt ist hier ein grundlegender Paradigmenwechsel auch in der Wissenschaft festzustellen. Die Bedeutung, die kooperativem Lernen aus pädagogischer Sicht zugeschrieben wird, stützt sich auf eine Vielzahl unterschiedlicher Begründungen, die z.T. aus grundlegenden didaktischen Annahmen oder aber aus motivations- und kognitionspsychologischen Überlegungen (vgl. Slavin 1993) resultieren.

Lernen wird etwa nach dem Ansatz des *situierten Lernens* als Aushandlungsprozess zwischen den Individuen verstanden. Wissen wird dabei durch wechselseitige Interaktion und Interpretation konstruiert. Der Lernprozess und seine Wirksamkeit sind unlösbar sowohl mit den individuellen Fähigkeiten als auch mit dem jeweiligen Kontext verbunden. Diese *Situiertheit* des Lernens, d.h. die Wechselbeziehung von individuellen Fähigkeiten einerseits und externen situativen Komponenten andererseits (vgl. Mandl; Gruber & Renkl 1997), verweist wiederum auf die Berücksichtigung des Gesamtkontextes beim Lernen.

Eine Konsequenz aus der Situiertheit des Lernens ist die Kritik an herkömmlichen frontalen Unterrichtsformen ohne subjektiv erkennbaren Anwendungsbezug. Eine



weitere Forderung, die sich aus der sozialen Einbettung des Lernens ergibt, ist die nach stärkerer Berücksichtigung kooperativer Lernformen.

Die pädagogischen Argumente für CSCL scheinen so evident, dass sich die Frage, ob individuelle oder kooperative Lernformen bezüglich etwa des Lernerfolges effektiver sind, vermeintlich gar nicht stellt bzw. eindeutig beantwortet werden kann.

Für Till (1999) werden beim kooperativen Lernen gegenüber dem individuellen und dem wettbewerbsbetonten Lernen die Leistungen qualitativ übertroffen. Weitverbreitete Ansicht ist die Annahme, dass *„kooperatives lernen per se dem Lernerfolg förderlich ist“* (Pfister & Wessner 2000, S.140). So plausibel diese Aussage erscheint, bei näherer Betrachtung steht fest: weder *„theoretisch noch empirisch lässt sich entscheiden, welche Sozialform des Lernens und Arbeitens die bessere ist“* (Reinmann-Rothmeier & Mandl 1999, S.4). Empirische Hinweise lassen sich sowohl für negative als auch für positive Wirkungen kooperativen Lernens relativ konstant nachweisen. Negative Effekte „klassischer“ Kleingruppenarbeit wie „free riding“, Verantwortungsdiffusion etc. finden sich in virtueller Kooperation ebenso wie spezielle Probleme, die durch die Eigenheiten der computermoderierten Kommunikation entstehen. Die von Hesse; u.a. (1997) angeführten Aspekte wie Mangel an sozialer Präsenz, fehlende Gruppenkohäsion und Überangebot an Informationen spielen hier eine wesentliche Rolle. Kooperative Lernformen sind also nicht per se, sondern nur unter Beachtung der Erfolgsfaktoren und der adäquaten Gestaltung der Rahmenbedingungen erfolgreich. Dies gilt auch vor dem Hintergrund, dass kooperatives Lernen nicht immer auch von den Studierenden präferiert wird, wie pointiert etwa von Mason formuliert: *„Because it tends to require more initiative, more time and more dependence on others, group work is rather more popular with teachers than with students!“* (Mason 1998, S.4).

#### **4. Virtuelle Lerngemeinschaften an der VFH**

Die Bedeutung kooperativer Lernformen und Lerngemeinschaften bleibt trotzdem auch an der VFH unbestritten. Dabei geht es nicht allein um den Anspruch, innovative und potenziell effiziente Lernformen umzusetzen, sondern komplementär auch um die allgemeine Förderung von Kommunikation und Kooperation (in der VFH).

An der VFH existieren verschiedene Formen der Lernkooperation, die sich in Formalität, Verbindlichkeit, Autonomie und Zielstellung unterscheiden.

## 4.1 CSCL

Von zentraler Bedeutung für die didaktische Gestaltung der Kurse in der VFH sind organisierte und weitgehend formal ablaufende Lernprozesse in temporär zusammengesetzten Kleingruppen. Diese auf der Grundlage der von den Betreuern bzw. von den Modulentwicklern vorgegebenen Aufgaben aufbauende Lernform wird in der Regel unter dem Begriff CSCL konzeptualisiert. Als Gegenstand der wissenschaftlichen Forschung befindet sich CSCL noch in der Definitionsphase (Uellner & Wulf 2000) und die Erkenntnisse über den Verlauf und den Erfolg des Lernens beim CSCL sind insgesamt noch fragmentarisch.

CSCL wird in der Regel als Computer Supported Collaborative Learning (z.B. Dillenbourg; u.a. 1995) bestimmt. Alternativ ist auch die Bezeichnung Computer Supported Cooperative Learning (z.B. McConnell 2000) zu finden. Hier besteht ein prinzipieller konnotativer Unterschied. Wie von *Reinmann-Rothmeier & Mandl* (1999) ausführlich dargestellt, verläuft kooperatives Lernen überwiegend individuell in stark strukturierten Bahnen und die Teilnehmer fügen am Schluss additiv die Ergebnisse zusammen. Beim kollaborativen Lernen ist hingegen eine permanente, überwiegend selbstgesteuerte Zusammenarbeit in der Gruppe vorhanden. Dass in der Literatur CSCL oft anfangs dezidiert als computergestütztes kollaboratives Lernen definiert wird, im weiteren Verlauf dann allerdings der Terminus kooperatives Lernen benutzt wird, liegt in Deutschland teilweise an der negativen Konnotation des Begriffes Kollaboration (*Reinmann-Rothmeier & Mandl* 1999). In der angloamerikanischen Literatur ist die begriffliche Verwischung allerdings ebenso zu finden. Dieser Pragmatismus resultiert nicht zuletzt aus der Schwierigkeit, in der Praxis eine genaue Abgrenzung zu finden. Wann sich konkret kollaboratives statt kooperativem Lernen vollzieht, ist nur schwer an genauen Kriterien, wie etwa der Interaktionshäufigkeit, zu differenzieren (vgl. Dillenbourg; u.a. 1995).

Unabhängig von der Begriffsbestimmung wird im CSCL ein wichtiges Potential der neuen Technologien für den Bildungsbereich gesehen (Reglin; Schmidt & Trautmann 1999, Zimmer 1997). Dementsprechend wurden mehrere, in Aufgabenstellung und Betreuung sehr unterschiedliche Formen von CSCL in die einzelnen Module der VFH implementiert und mit Erfolg umgesetzt.

## 4.2 Communities of Practice (CoP)

Neben formal bzw. dozentenorientiert organisiertem CSCL ist der Anspruch der VFH, weitere Lerngemeinschaften zu entwickeln, die auf der Eigeninitiative der Studierenden beruhen. Hier kommt das von *Lave & Wenger* entwickelte Konzept der *Communities of Practice* (CoP) (1991) zum Tragen. Es basiert auf dem Ansatz des „Situieren Lernens“ und der Kernthese, dass Lernen effektiver in Gemeinschaft realisiert wird. *Wenger* prägte für diese Gemeinschaft unter Lernenden den Begriff der *Community of Practice* (*Wenger* 1998). Jede Lerngemeinschaft wird dabei als soziales System verstanden. Eine CoP ist keine funktionale oder organisatorische Einheit, sondern es sind „*informelle, bereichsübergreifende Gruppen, die ein gemeinsames Thema oder eine ähnliche Rolle haben*“ (*Magnus* 2001, S. 97).

Wiederum im Zentrum steht der explizit soziale Charakter des Lernens: „*A community of practice is an intrinsic condition for the existence of knowledge, (...) Thus, participation in the cultural practice in which any knowledge exists is an epistemological principal of learning. The social structure of this practice, its power relations, and its conditions for legitimacy define possibilities for learning*“ (*Lave & Wenger* 1991, p. 98).

Die genauere Bestimmung der CoP erfolgt über drei zentrale Dimensionen der Lernpraxis:

- gemeinsames Vorhaben, das kontinuierlich unter den Mitgliedern neu verhandelt wird,
- gemeinsames Engagement,
- gemeinsam im Laufe der Zeit geschaffene Routinen und Artefakte der Gemeinschaft.

Wesentlich ist, dass im dargestellten Ansatz von *Lave & Wenger* eine Akzentverschiebung im Unterschied zur traditionellen Didaktik erfolgt. Die Fokussierung auf den Dozenten bzw. Betreuer, die im CSCL in der Regel vorhanden ist, wird zugunsten der Konzentration auf selbstgesteuerte und –organisierte Lernprozesse in der CoP aufgelöst. Unter der Prämisse, dass selbstgesteuertes Lernen als alltagsnahe Form des Lernens von besonderer Effizienz ist (*Dohmen* 1996), werden auch für die VFH Potentiale sichtbar, die nicht ungenutzt bleiben sollten. Eine wesentliche Intention der VFH ist es daher, selbstorganisierte Formen der CoP nicht nur zuzulassen, sondern auch aktiv zu unterstützen. Diese Vision des Studiums in „*einer Kultur des*

*selbstorganisierten Lernens im Team*“ (Euler 2002) findet in solchen selbstorganisierten CoP etwa zur eigenständigen Wissensvertiefung, z.B. im Rahmen der Prüfungsvorbereitung, statt. Ziele und Wege des Lernens werden dabei – im Gegensatz zum CSCL - allein durch die Studierenden bestimmt.

### 4.3 VFH als Knowledge Building Community (KBC)

Über die temporären CoP hinaus stellt die VFH als Institution eine übergreifende *Knowledge Bulding Community* (KBC) dar bzw. soll zu einer solchen entwickelt werden.

Neben aufgabenorientierten, mehr oder weniger formal organisierten Gruppen eine Gemeinschaft herauszubilden, die gemeinsam an der Konstruktion und Weiterentwicklung der Wissensbasis arbeitet, ist Anspruch und Vision der VFH. Ohne informelle Interaktion und eine darauf aufbauende Gemeinschaft bleibt die VFH eine weitgehend anonyme Lehreinrichtung mit individualisierten und separierten Teilnehmenden. Ziel ist damit die Entwicklung der VFH zur Learning Community bzw. Knowledge Building Community. Das Konzept der KBC, etwa im Rahmen des relativ bekannten Knowledge-Forum (früher CSILE) umgesetzt, verfolgt explizit die Intention, die angeleiteten und die selbstgesteuerten Wissenserwerbsprozesse zu verbinden und zu unterstützen: *"In a broad sense, a Knowledge-Building Community is any group of individuals dedicated to sharing and advancing the knowledge of the collective. [...] What is defining about a Knowledge- Building Community is not formal association (e.g., "Department", "Club", "Company") or physical proximity (although that is often important) but rather a commitment among its members to invest their resources in the collective upgrading of knowledge"* (Hewitt & Scardamalia 1998).

Die Entwicklung der VFH zu einer KBC, in der Studierende und Betreuer ohne Restriktionen in formalen und informellen Prozessen auch außerhalb definierter Gruppen zur Wissenserweiterung beitragen, ist nicht nur ein organisatorisch sehr aufwendiger Prozess. Bisher sind erst Ansätze einer solchen Entwicklung erkennbar.

Fasst man die unterschiedlichen Formen virtueller Lerngemeinschaften zusammen, ergibt sich folgendes Bild:



**Abb. 1: Lerngemeinschaften an der VFH**

## **5. Bedingungsfaktoren**

Trotz der Unterschiede zwischen den verschiedenen kooperativen Lernformen und –gemeinschaften bauen alle kooperativen Prozesse auf zentralen Bedingungsfaktoren auf. Von wesentlicher Bedeutung sind hier als komplementäre Aspekte Kommunikation, Kohäsion und Awareness zu nennen.

### **5.1 Kommunikation**

Basis der Lerngemeinschaften ist eine intensive Kommunikation. An der VFH findet die Kommunikation über unterschiedliche Kanäle (Chat, E-Mail, Face-to-Face) statt. Ebenso existieren eine ganze Reihe unterschiedlicher Themengebiete, die mit einem mehr oder weniger hohen Grad an Formalität abgehandelt werden. Allerdings fand sich insbesondere die soziale und informelle Kommunikation bei der Evaluation des Studienbetriebes der VFH im ersten Semester (noch) nicht ausreichend wieder.

Allgemein wurde die Feststellung: *„Ich würde mir mehr Kommunikation mit den anderen Studierenden wünschen“* von über 50% der Studierenden mit zutreffend beantwortet. Es gab zwar auch Studierende, die den Vorteil des Online-Lernens vor allem in der individuellen Bestimmtheit des Lernens ohne weiteren Kontakt mit anderen Studierenden sahen, allerdings waren diese deutlich in der Minderheit. Allgemein wurde gefordert: *„Es muss mehr kommuniziert werden!“*.

Dies gilt speziell auch für die informelle und synchrone Kommunikation. Vergleicht man etwa den Anteil, den die Kommunikation zu sozialen, aufgabenbezogenen und koordinativen Themen einnimmt, so spielte die Kommunikation zu sozialen Aspekten nur eine untergeordnete Rolle. Kommunikation mit dem Themengebiet „Koordination“ fand nach Einschätzung der Studierenden zu über 65% oft bzw. überwiegend statt. Beim Themengebiet „Aufgabenbezogenes“ waren es sogar über 80%. Der

Themenkomplex „Soziales“ spielte dagegen nur eine marginale Rolle. Nach den Angaben der Studierenden wurde er überwiegend (zu ca. 70%) nicht bzw. ab und an behandelt. Diese Tatsache wurde von den Studierenden teilweise als defizitär wahrgenommen. Die Aussage: *„Es sollte die Möglichkeit bestehen, sich auch außerhalb des eigentlichen Lernprozesses mit den anderen Studierenden auszutauschen“* wurde dementsprechend von über 50% der Befragten als zutreffend bezeichnet.

Welche Themen mit welchem Umfang behandelt wurden, lässt sich über die Befragungen der Studierenden hinaus nur schwer erfassen. Die Kommunikationsmöglichkeiten und –kanäle sind insbesondere durch die informellen Prozesse kaum umfassend zu untersuchen. Damit ist die soziale Kommunikation in ihrer Komplexität kaum abzubilden. Eine Möglichkeit, sich den Themen der sozialen Kommunikation zumindest anzunähern, ist die qualitative Inhaltsanalyse nach *Mayring* (2000). Diese Methode der qualitativen Sozialforschung ergänzt die verschiedenen quantitativen Forschungsmethoden durch einen subjektbezogenen, aber intersubjektiv nachprüfbaren Zugang zur sozialen Wirklichkeit. Damit ist sie besonders für die Erforschung komplexer, unstrukturierter Daten geeignet.

Die Verteilung der sozialen Kommunikation wurde exemplarisch in den Diskussionsforen des Studienganges „Medieninformatik“ der VFH im Wintersemester 2001/2002 untersucht. Der in diesem Semester zum ersten Mal regulär angebotene Studiengang besteht aus mehreren Kursen, die jeweils an den unterschiedlichen Standorten der VFH angeboten werden (vgl. ausführlich Arnold, Kilian & Thillosen 2002). Insgesamt wurden 620 Beiträge in 22 Foren, die über einen Zeitraum von 5 Monaten geschrieben wurden, analysiert.

Die Grundlage einer qualitativen Inhaltsanalyse sind definierte Kategorien und Unterkategorien bzw. Dimensionen, denen die codierten Textstellen der Beiträge zugeordnet werden können. Nach *Mayring* (2000) gibt es zur Festlegung der Kategorien die deduktive und die induktive Herangehensweise. In der vorliegenden Studie wurden beide Verfahren kombiniert. Die vier Hauptkategorien – Organisation, Soziales, Technik, Pädagogik – wurden deduktiv an Hand der Einteilung von *Berge* (2000) festgelegt. Die Kategorie „Soziales“ wurde dabei wie folgt definiert:

Sie beinhaltet die Sequenzen der Kommunikation, die zum Aufbau und zur Förderung sozialer Beziehungen innerhalb der VFH geleistet wurden. Dazu gehören Aspekte wie die persönliche Vorstellung, die Kontaktaufnahme, Lob bzw. Kritik an der

Zusammenarbeit zwischen den Studierenden, „Small Talk“ sowie Feedback und emotionale Unterstützung.

Das Raster wurde danach weiter verfeinert. Dazu wurden Dimensionen festgelegt, die in einem kommunikativen Validationsprozess genauer bestimmt und mit typischen Ankerbeispielen belegt wurden.

Der Bereich „Soziales“ ist insgesamt mit 18% aller Äußerungen weit weniger umfangreich, als möglicherweise angenommen. Unterteilen kann man die Äußerungen in die folgenden Dimensionen:

Dimension	Ankerbeispiel
Vorstellung	Hallo, ich bin 21, komme aus Hamburg und studiere hier als Teilzeitstudent.
Kontaktaufnahme	Da lernen alleine auf Dauer doch recht eintönig ist würde es mich freuen vom einen oder anderen von Euch mal was zu hören.
Small Talk	Hi, heute haben wir uns ja alle mal gesehen. Interessant, interessant, ... Scherz beiseite.
Lob an der Zusammenarbeit der Studenten	Vielen Dank für den Hinweis [...]! Schön, daß wenigstens die Studenten zusammenhalten.
Kritik an der Zusammenarbeit der Studenten	Es freut mich, dass in diesem modul "kommunikation" großgeschrieben wird - immer noch, trotz bisher wenig teilnehmer im chat. vielleicht und hoffentlich ist morgen mehr los
Feedback und emotionale Unterstützung	Ich danke Ihnen für die schnelle Beantwortung, jetzt ist mir die Lösung klar.

**Abb. 2: Definition der Dimensionen der Kategorie „Soziales“**

Die Vorstellung der Studierenden untereinander (10% der Analyseeinheiten der Kategorie) fand überwiegend auf Eigeninitiative statt. Sie stand in der Regel in Verbindung mit der nachfolgenden Kategorie, der „Kontaktaufnahme“ (16%). Die Studierenden bemühten sich in unterschiedlicher Intensität um Kontakt in der Lerngruppe. Insgesamt fand sich der Wunsch nach engerem Kontakt in den Foren nicht



sehr ausgeprägt wieder. Trotzdem war teilweise explizit der Wunsch vorhanden, die Anonymität im Studium zu verringern. Dies wurde auch über die Möglichkeiten in Blackboard, vor allem über die Homepages angeregt. Dementsprechend die Aufforderung zur Gestaltung der Pages: *„ein paar Köpfe mit den Namen zusammenzubringen würde uns allen die Zusammenarbeit erleichtern, was meint ihr?“*

Hier gab es allerdings Schwierigkeiten, die teilweise lernraumbedingt waren.

Ein großer Teil der Äußerungen im Bereich „Soziales“ war „Small Talk“ (38%), welcher wenig auf konkrete Themen bezogen war. Die Intention war vielmehr die Auflockerung des Klimas. Die „off topic“-Bemerkungen standen (bewusst) im Kontrast zu den meist kurzen und aufgabenbezogenen Kommentaren.

Zentral für ein positives Lernklima sind die Äußerungen, die positive Rückmeldung etwa zu Hinweisen und Antworten unter den Studenten waren. Dieses Feedback und die Unterstützung innerhalb der Lerngruppe war mit 31% ein relativ umfangreicher Bereich und von zentraler Bedeutung für ein erfolgreiches Lernen an der VFH.

Neben allgemeiner sozialer Kommunikation wurde von den Studierenden insbesondere auch die spontane und synchrone Kommunikation eingefordert. Hier sind in der Evaluation Hinweise, wie *„Wünschenswert wären Möglichkeiten im entsprechenden Modul andere Studierende die online sind zu kontaktieren und sich direkt mit ihnen auszutauschen“*, zu finden.

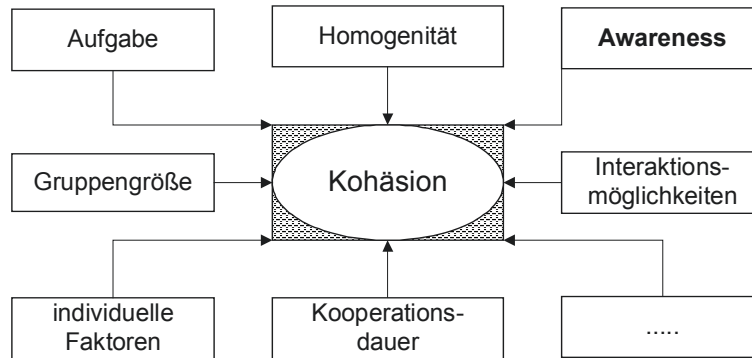
Insgesamt war durch die Defizite in der Kommunikation der notwendige Grad an Zusammenhalt und Kohäsion oft nicht in optimalem Maße vorhanden.

## 5.2 Kohäsion

Ein hoher Verpflichtungscharakter der Gemeinschaft, d.h. eine hohe Kohäsion ist im CSCL nicht per se ein Garant für bessere Leistung (Mullen & Cooper 1994). Allerdings wird unter der Perspektive der sozialen Kohäsion der Zusammenhalt in der Gruppe als motivations- und leistungsfördernd gesehen (Slavin 1993). Kooperation und Leistungssteigerung erfolgt unter dieser Prämisse primär aus Interesse an der Gruppe. Zudem verhalten sich die einzelnen Gruppenmitglieder bei hoher Kohäsion eher im Sinne der Gemeinschaft. Dadurch und auf Grund der meist intern festgelegten Normen können teilweise externe Kontrollen und Sanktionen vermieden werden (Rühli 1993).



Die Intensität der Kohäsion wird von einer Vielzahl an Faktoren bestimmt:



**Abb. 3: Bestimmungsfaktoren Kohäsion**

Wesentlich für Kohäsion, etwa im CSCL, ist aus pädagogischer Sicht die angemessene Gestaltung der Aufgaben. So sind die oft vorhandenen, mehr additiv konzipierten Gruppenaufgaben ungeeignet, das Zusammengehörigkeitsgefühl in der Gruppe zu initiieren bzw. zu fördern. Die Anforderungen an die Gestaltung von kooperativen Aufgaben umfassen nicht nur konstruktivistisch intendierte Kriterien wie etwa Authentizität oder Problemorientierung (Bruhn u.a. 1998). Ebenso zentral ist die Möglichkeit bzw. die Notwendigkeit zur Zusammenarbeit. Insbesondere Fallstudien oder problemorientierte Aufgaben, in denen die Lernenden verschiedene Rollen einnehmen und Aushandlungsprozesse durchführen müssen, sind hier zu nennen. Wichtig ist, dass interdependente Teilaufgaben entstehen. Diese Interdependenz fördert nicht nur die Kohäsion, sondern reduziert Spannungen in der Gruppe, verstärkt Kommunikation, Koordination und Kooperation und lässt den Teilnehmern den Bezug zur Gesamtaufgabe deutlich werden (Weber 1997).

Vernachlässigt man grundlegende Spezifika bei der Gestaltung, kann beispielsweise Redundanz bei der Aufgabebearbeitung entstehen. Weitaus wahrscheinlicher sind die unterschiedlichen Prozesse *sozialen Faulenzens*. Diese Phänomene zeigten sich auch bei der Evaluation. Aussagen wie „*leider hörten meine Mitstreiter auf und zeigten wenig Interesse am Lösen von Gruppenaufgaben*“ sowie der Hinweis „*bei Gruppenaufgaben ziehen sich 'schwächere' Mitglieder gern zurück bzw. die Verantwortung für das Lösen von Aufgaben wird gern den sowieso schon versierten Mitgliedern zugeschoben*“, beschreiben wichtige Optimierungsmöglichkeiten.

Neben didaktischen Überlegungen ist zu berücksichtigen, dass der Weg zu stabilen sozialen Bezügen immer auch eine Funktion der Zeit ist. Beim CSCL wurden dementsprechend „*Termindruck*“ und „*Zeitmangel*“ als negativ beurteilt. Sowohl durch

die Besonderheiten der computermodierten Kommunikation als auch die phasenweise Entwicklung der Gruppen im CSCL ergibt sich ein erhöhter Zeitaufwand. Deshalb sind z.B. die Forderungen der Studierenden nach einer „*Kennenlern-Phase*“ in die Organisation mit einzubeziehen. Hierzu wurden dezidierte Vorschläge unterbreitet: *„Dem Gruppenbildungsprozess sollte ein Gruppenfindungsprozess vorweg gehen, bei dem neben beruflichen und privaten Interessen vor allem Arbeitszeiten, Arbeitstempo und sich ergänzenden Fähigkeiten [...] eine Rolle spielen. Man sollte die Chance bekommen, Studienkolleg/innen ‚wirklich‘ (also online über einen längeren Zeitraum) kennenzulernen. Der soziale Aspekt spielt m.E. eine wesentliche Rolle.“*

Der enge zeitliche Rahmen war nicht nur für CSCL, sondern generell für die Konstitution von Lerngemeinschaften von Relevanz. Der Hinweis *„längere ausgedehnte Diskussionen und Gespräche untereinander (bleiben) leider aus Zeitgründen auf der Strecke“* zeigt dies deutlich.

Insgesamt war die Bereitschaft zur Kooperation weitgehend vorhanden. Die Studierenden sprachen sich zu 75 % für mehr Lernkooperation aus. Zur realisierten Kooperation gab es in der Regel positive Kommentare wie *„überwiegend positive Erfahrungen; angenehmes Lernklima“*. Der Wunsch nach mehr kooperativem Lernen äußerte sich dabei zum einen in bezug auf CSCL: *„Möchte mehr Lernkooperation mit der Verpflichtung weitere Aufgaben unter Fristsetzung zu lösen, damit man selbst nicht zu sehr das Studium schleifen lässt“*.

Zum anderen wurden explizit die selbstorganisierten CoP thematisiert: *„Würde mir mehr Lernkooperation wünschen, aber nicht in Pflichtgruppen sondern mehr eigenorganisiert“*.

Wenn trotzdem Defizite in der Kooperation – unabhängig von den individuellen Präferenzen und der didaktischen und organisatorischen Gestaltung – auftraten, müssen andere Ursachen vorliegen.

### 5.3 Awareness

Grundlegend für eine ausreichende Kohäsion ist vor allem Awareness. Um soziale Bezüge und letztlich Kohäsion „virtuell“ aufzubauen, muss Interaktion gefördert werden. Basis der Interaktion ist die Wahrnehmung sowohl der Teilnehmer als auch ihrer Aktionen. Das Wissen, *„wer sich zu welchem Zeitpunkt an einem Punkt der gemeinsamen virtuellen Umgebung aufhält und ansprechbar ist“* (Hampel 2001, S.122),

wird als Awareness konzeptualisiert. Awareness gilt als wesentlicher Faktor für effektive Leistung in virtuellen Gruppen (vgl. z.B. Gutenberg et. al. 1996).

Pauschal betrachtet ermöglicht Awareness „*dem Individuum, die aktuelle Situation in einer Umgebung zu erfassen und sein Handeln darauf abzustimmen*“ (Pankoke-Babatz 1998, S. 5). Im CSCL-Bereich bedeutet dies, dass „*auch in elektronischen Umgebungen die Änderungen in der Umgebung und ihre Ursachen, die eigenen Handlungen und deren Wirkungen, die Handlungen der anderen und deren Wirkungen, die Handlungsabläufe und Geschehnisse*“ (a.a.O.) zu erkennen sein müssen. Zusammengefasst wird Awareness als „*Verständnis der Aktivitäten anderer, das einen Kontext für die eigenen Aktivitäten bildet*“ (Dourish & Belotti 1992) oder pointiert als „*knowing what is going on*“ (Endsley 1995, p. 36) definiert.

Resultierend aus dem Umstand, dass sich unterschiedliche Wissenschaften mit Awareness beschäftigen, existieren mehrere Auffassungen von Awareness, die wenig Konvergenz besitzen. Dementsprechend wird Awareness auch unterschiedlich operationalisiert und konzeptualisiert.

Eine wesentliche Klassifizierung ist die Differenzierung nach Asynchronität bzw. Synchronität der Informationen (Sohlenkamp & Chwelos 1994). Synchrone Awareness stellt z.B. Informationen bereit:

Wo befinden sich einzelne Gruppenmitglieder?

Wer spricht mit wem?

Wer ist aktuell ansprechbar?

Wer arbeitet an welchen Dokumenten?

Wer kooperiert in synchronen Sitzungen?

Asynchrone Awareness bietet Informationen über den Status verschiedener Dokumente:

Wer hat welches Dokument modifiziert?

Was haben andere getan, das für den einzelnen Anwender interessant sein könnte?

Im folgenden wird sich vor allem an die Klassifikation von *Seidl* (1998) angelehnt. Er differenziert in

---

Personal Awareness, die sich auf die Person bezieht (z.B. persönliche Daten),

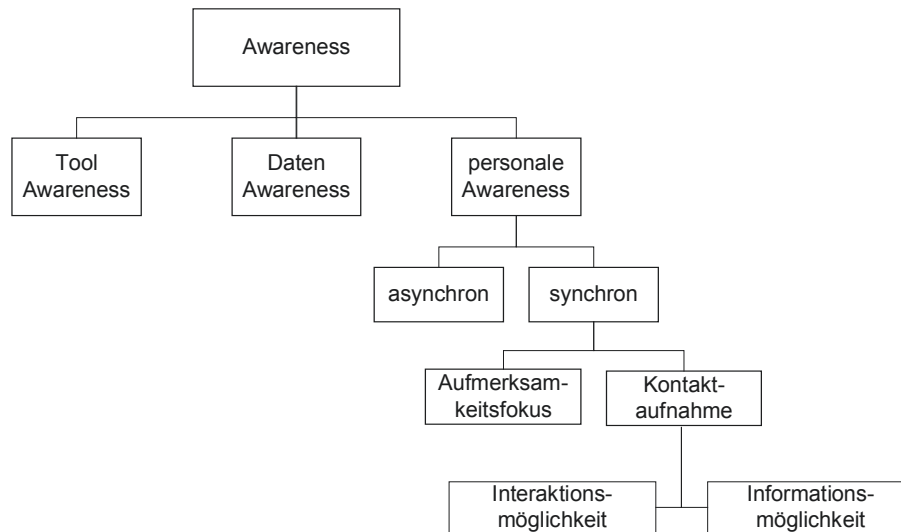
Tool Awareness, die sich auf das jeweilige Tool bezieht (z.B. die Angabe der Personen, die mit dem Tool agieren) und

Data Awareness, d.h. die Informationen, die sich auf die Datenelemente beziehen (z.B. welche Personen gerade mit einem Datenobjekt interagieren).

Welche Awarenessinformationen sind wesentlich für die spontane, informelle Interaktion und damit für die Gruppenkohäsion? Primär ist hier die personale Awareness zu nennen. Diese beinhaltet synchrone und asynchrone Informationen. Asynchrone Informationen wären etwa Homepage-URL, Telefonnummer, Bild etc.. Die für die Kohäsion zentrale synchrone personale Awareness umfasst u.a. Informationen über den Status der Erreichbarkeit der anderen Teilnehmer und über ihre Aktivitäten. Ein wesentlicher Aspekt ist die *Übermittlung des Aufmerksamkeitsfokus* (Bürger 1999). Durch Funktionalitäten wie Telepointer ist es für die Teilnehmer möglich, zeitnah die Aktionen der anderen Teilnehmer auf einer verteilten Anwendung, wie einem shared whiteboard, zu verfolgen.

Neben bzw. vor diesem Aspekt steht die *Erleichterung der Kontaktaufnahme* (vgl. a.a.O.). Hier wären als Beispiel die Informationen über An- bzw. Abwesenheitsstatus der anderen Teilnehmer und die schnelle Möglichkeit zur direkten Interaktion zu nennen.

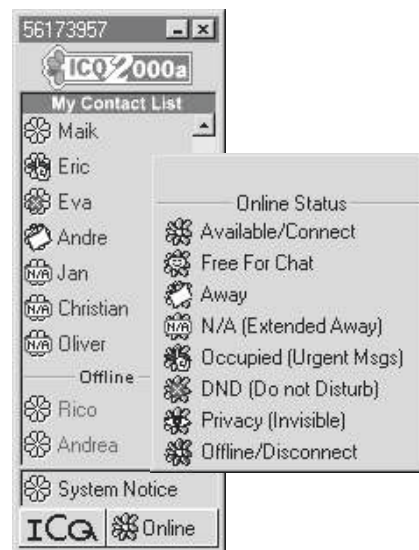
Folgt man der Einteilung von *Seidl* (1998), berücksichtigt man die Synchronität bzw. Asynchronität nach *Sohlenkamp & Chwelos* (1994) und bezieht die Überlegungen von *Bürger* (1999) mit ein, so ergibt sich folgendes Schema:



**Abb. 4: Konzeptualisierung von Awareness**

Zentrales Problem der Kooperation an der VFH war der teilweise Mangel an synchronen personalen Awarenessinformationen, vor allem im Bereich der Erleichterung der Kontaktaufnahme. Die Initiierung und Förderung spontaner und direkter Kommunikation, die für alle Lerngemeinschaften notwendig ist, kann nicht im Rahmen etwa von extern terminierten Chatzeiten stattfinden. Hier müssen Möglichkeiten geschaffen werden, die eine spontane Kontaktaufnahme zwischen den Mitgliedern der Gemeinschaft unterstützen. Dazu ist es erforderlich, dass insbesondere vermehrt und detailliert Statusinformationen kommuniziert und für spontane, informelle Interaktion genutzt werden können (vgl. Greenberg & Johnson 1997).

Die Statusinformationen werden in der Regel durch eine toolspezifische Symbolik kommuniziert. Ein Beispiel ist das Kommunikationstool *ICQ*.



**Abb. 5: Awarenesssymbolik bei ICQ**

Der Status und die aktuelle Interaktionsbereitschaft der Gruppen- bzw. Communitymitglieder wird durch verschiedene Symbole vermittelt, welche vor den Mitgliedsnamen in der Kontaktleiste angezeigt werden (vgl. Abb.5). Neben der optischen Information wird zusätzlich optional akustisch mitgeteilt, wann jemand aus der Kontaktliste online ist.

Zusätzlich zum Aspekt der Kommunikation der Awarenessinformation im Bereich Kontaktaufnahme muss auch die technische Möglichkeit bestehen, direkt und spontan kommunizieren zu können. Bei der synchronen personalen Awareness hat der in der VFH verwendete Lernraum Blackboard Defizite. Informationen zur Kontaktaufnahme werden nur rudimentär kommuniziert und die Möglichkeit zu spontaner und direkter Kommunikation ist nicht vorhanden. Diese Defizite im Lernraum, der von den Studierenden oft als prinzipiell zu „unübersichtlich“ klassifiziert wurde, kamen auch in der Evaluation zur Sprache: *„Die Kontaktmöglichkeiten des BB [Blackboard] sind unzureichend und nicht logisch in das System integriert“*.

Die Aussage *„der ‘spontane‘ Kontakt fehlt etwas (z. B. durch einen Instant Messenger)“* verweist dabei schon auf mögliche Lösungsmöglichkeiten.

## **6. Einsatz von Groupware**

Wenn die Defizite lernraumimmanent sind, ist die Einbeziehung komplementärer technischer Mittel möglich und notwendig. Komplementär meint hier eine *adäquate* Unterstützung der drei Grundfunktionen kooperativen Lernens (Kommunikation,

Kooperation und Koordination) ohne vorhandene Funktionalitäten, wie etwa die in Blackboard vorhandene umfangreiche Dokumentenverwaltung, durch ein redundantes System zu ergänzen.

Ein weiterer Aspekt ist die Förderung der Awareness, insbesondere im Bereich der synchronen, personalen Informationen.

Der ergänzende Groupware-Einsatz muss zudem abgestimmt auf die Zielgruppe erfolgen. Der avisierten Zielgruppe der Berufstätigen sollte im Bereich der Rahmenbedingungen, zu denen auch der Lernraum und etwaige Ergänzungen gehören, möglichst wenig Lern- bzw. Einarbeitungsaufwand zugemutet werden, um eine Konzentration auf die inhaltlichen Aspekte zu ermöglichen. Damit liegt ein weiterer Schwerpunkt bei der Bewertung der unterschiedlichen Tools in der Benutzerfreundlichkeit und Intuitivität.

## 6.1 ICQ

Eine mögliche Lösung ist der Einsatz des schon kurz skizzierten Peer-to-Peer-(P2P) Programms ICQ. ICQ (I seek you) wurde Ende 1996 von der israelischen Firma Mirabilis erstmals kostenlos zum Download angeboten. Das Programm hat sich mittlerweile zum größten Online-Kommunikationssystem der Welt entwickelt und ist derzeit mit 116 Millionen Nutzern weltweit das beliebteste Chat-Programm. Das Kommunikationsprogramm wurde über mehrere Versionen weiterentwickelt und mit neuen Funktionalitäten ausgestattet. Neben der Kommunikation ist es beispielsweise möglich, mittels ICQ Programmfiles zu übertragen. Die Daten werden sofort zum Empfänger übertragen und dieser erhält ein akustisches und optisches Signal, welches ihn darüber informiert, dass jemand mit ihm interagieren will. ICQ läuft im Hintergrund und macht sich erst bemerkbar, wenn ein in der persönlichen Kontaktliste eingetragener Benutzer ICQ betritt, bzw. wenn beim Nutzer Nachrichten eingehen. Außerdem benötigt ICQ nur ein Minimum an Systemressourcen und ist damit, bezogen auf die Rechnergeschwindigkeit, kaum von Relevanz.

Wesentlich ist auch die weite Verbreitung und die unkomplizierte Handhabung. Die so genannten „Instant Messenger“, kann man kostenlos aus dem Netz runterladen und benutzen. Sie sind inzwischen fast genauso Standard wie E-Mail und werden möglicherweise in wenigen Jahren E-Mail als die Standard-Kommunikationsform im Internet ablösen (Prüfer 2001).

Die Argumente zeigen, dass das gerade in Studentenkreisen relativ weit verbreitete Tool ICQ sich zur komplementären Nutzung anbietet und für die Unterstützung von Lernkooperation und Lerngemeinschaften sinnvoll sein kann.

An der VFH wurde ICQ bisher nur an einem Standort eingesetzt (vgl. Arnold, Kilian, Thillosen 2002). Die ersten Befragungen zeigen, dass die Mehrzahl der Studierenden mit den Möglichkeiten der durch ICQ initiierten Lernkooperation sehr zufrieden war und nach eigenen Angaben das Tool umfangreich nutzte.

Die befragten Studierenden betonten insbesondere den Vorteil, dass man ICQ *„nebenbei laufen lassen kann“* und in Echtzeit sieht, ob Betreuer oder Mitstudierende online sind. In Blackboard muss man sich dazu extra einloggen und *„in jedes einzelne Fach reingehen, bis man da jemand gefunden hat, das dauert ewig.“* Auch der schnelle Datenaustausch wurde positiv beurteilt, man *„muss nicht langwierig versuchen, eine Mail zu schicken und dann auf Antwort warten. Man weiß, da ist ein Ansprechpartner, das hat bisher sehr gut funktioniert.“*

Neben den Kooperationsmöglichkeiten veränderte und erweiterte sich auch die Betreuung. Wenn die Betreuer in der persönlichen Kontaktliste verzeichnet sind, ist eine direkte und synchrone Betreuung außerhalb von festgelegten Chatzeiten möglich. Der Aufwand für die Betreuer steigt dementsprechend. Trotzdem beurteilten diese den Mehraufwand als gerechtfertigt, da die Betreuung für die Studierenden besonders effektiv wurde.

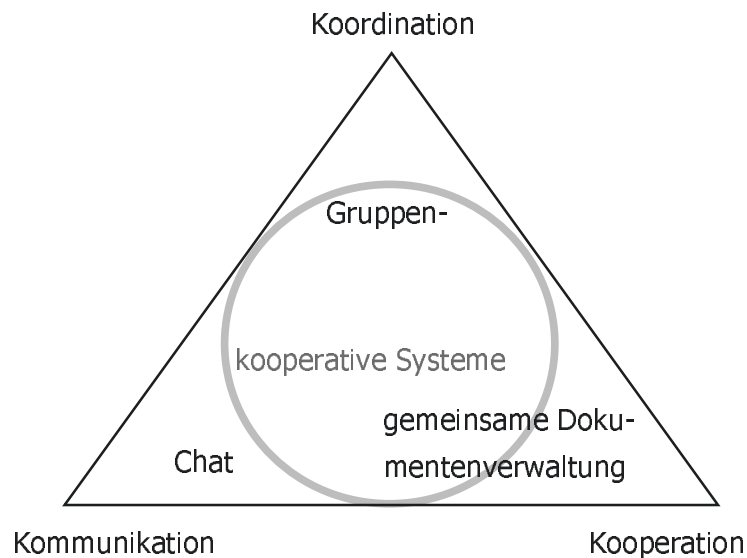
Insgesamt wurde ICQ von den Studierenden mehrheitlich als ein wichtiges und zentrales Kommunikations- und Betreuungsmittel genannt. Kritik gab es nur vereinzelt am individualisierten Charakter der Kommunikation durch das *„asoziale Mittel“* ICQ: *„Da werden viele Fragen geklärt, die andere auch haben, aber an den Antworten hat niemand teil.“* Außerdem wurde befürchtet, dass der Einsatz von ICQ die Nutzung der Diskussionsforen in Blackboard *„ausbremsen“* könnte.

## 6.2 Groove

Über den Einsatz von kleinen Tools wie ICQ hinaus sind kooperative Systeme zur Unterstützung der Interaktion denkbar. Diese beinhalten umfassende Funktionalitäten zur Unterstützung von Kommunikation, Kooperation und Koordination und Awareness. Sie sind damit speziell auf die Förderung kooperativer Prozesse fokussiert. Wenn man



die Systeme in das sogenannte 3 K Modell nach *Teufel* (1996) einordnet, wird dies deutlich.

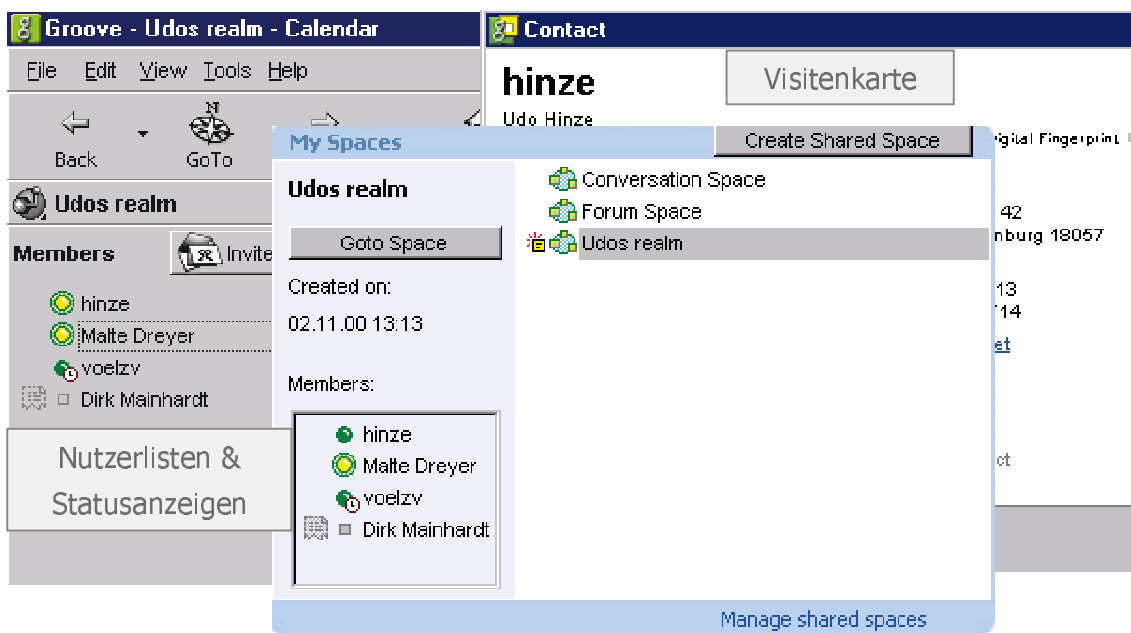


**Abb. 6: Kooperative Systeme im 3-K-Modell**

Eines der elaboriertesten und intuitivsten kooperativen Systeme, das insgesamt im Gegensatz zu vielen anderen Systemen sehr professionell wirkt, ist Groove. Das von *Ray Ozzie*, dem „Erfinder“ von Lotus Notes, entwickelte und von Groove Networks vertriebene Produkt ist v.a. für den P2P-Einsatz im Rahmen von (Lern-)Gemeinschaften konzipiert. Es integriert über die Möglichkeiten von ICQ hinaus weitaus mehr Funktionalitäten, die speziell auch asynchrone Kooperationsunterstützung umfassen und die die Möglichkeit zur Bildung von größeren Lerngemeinschaften bieten.

Mittels Groove lässt sich ebenfalls eine gelungene Awarenessunterstützung demonstrieren (vgl. Abb. 7). Wird Groove gestartet, so werden in der Benutzerschnittstelle die vorhandenen jeweils als „Räume“ gestalteten Bereiche aufgeführt. Wenn in dieser Liste ein Raum markiert wird, erscheint eine raumspezifische Nutzerliste. Hier sind alle Nutzer aufgeführt, die Zugangsrechte zu diesem Raum haben. Darüber hinaus wird mit einer speziellen Symbolik der Status der Nutzer kommuniziert. Damit bietet Groove eine Funktionalität an, die der Statusanzeige von ICQ ähnelt. Am aufgeführten Beispiel wird deutlich, dass etwa „hinze“ online ist, sich aber nicht im markierten Raum („Udos realm“) aufhält. „Malte Dreyer“ ist online und in „Udos realm“ aktiv. Der Nutzer „voelzv“ ist online und erreichbar, aber seit geraumer Zeit nicht mehr im System Groove aktiv. „Dirk Mainhardt“ hat prinzipiell Zugang zum Raum, ist aber offline. Wird der Raum aufgerufen, so erscheint diese Nutzerliste nochmals.

Asynchrone personale Awareness wird durch eine Visitenkarte kommuniziert.



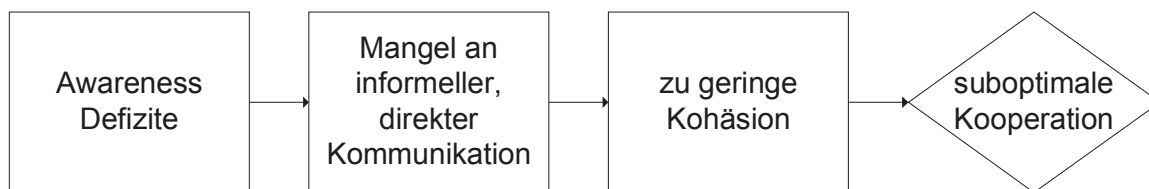
**Abb. 7: Awarenessunterstützung bei Groove**

Grundlegend für Groove ist ebenfalls die Idee, dass Kommunikation im Netz nicht serverzentriert sein muss, sondern zwischen Client-Rechnern abläuft. Ziel ist es, direkte und sichere Internet-Verbindungen für die Zusammenarbeit in Echtzeit zu schaffen. Damit können ad hoc Gemeinschaften gebildet, mit anderen verknüpft und evtl. ohne großen Aufwand wieder aufgelöst werden. Groove erlaubt Gruppen zwischen 2 und 20 Personen speziell eingerichtete Räume gemeinsam zu nutzen. Dazu werden Bereiche der Festplatte eines jeden angeschlossenen Rechners als „öffentliche“ Plätze deklariert, auf denen man Dateien tauschen, gemeinsamen Aktivitäten nachgehen und miteinander in allen denkbaren Formen kommunizieren kann. Die Räume werden ständig von Groove synchronisiert und die Inhalte abgeglichen. Im zeitlichen Ablauf können so unterschiedliche Räume entstehen, zu denen verschiedene Personen Zugriff haben. Formale Räume, etwa für CSCL, existieren dabei neben eher informellen Räumen und bilden die Knoten im Netzwerk der VFH als Knowledge Building Community. Groove ist ambitionierter als ICQ und bietet mehr Möglichkeiten für Interaktion und (Lern-)Gemeinschaft. Die dezentrale Architektur eröffnet Chancen für vielfältige Interaktionen in den skizzierten Formen und eine weitläufige und trotzdem engmaschige Vernetzung zwischen den Studierenden in den unterschiedlichsten Zusammenhängen.

Ein mögliches Problem könnte auch hier der dezentrale Charakter sein. Als ein weiterer Aspekt bleibt zu überlegen, ob Redundanz zu Blackboard entsteht. Die Chancen und etwaigen Risiken werden beim Einsatz von Groove im kommenden Semester (2002/2003) evaluiert.

## 7. Zusammenfassung

Die Realisierung der vielfältigen Formen effektiver Lernkooperation im Online-Lernen an der VFH stellt eine Herausforderung dar. Nicht nur die Umsetzung des vor allem an formalen Aufgaben orientierten CSCL, sondern auch die eher informelle Interaktion in Communities of Practice sowie insgesamt die Entwicklung der „Virtuellen Fachhochschule“ zu einer Knowledge Building Community ist sehr komplex. In Teilen zeigten sich hier in der Evaluation trotz des prinzipiell guten Lernklimas und der Lernzufriedenheit auch an der VFH noch Defizite. Insbesondere ist hier auf die mangelnde Kohäsion zu verweisen. Die Ursachen für die teils mangelhafte Kohäsion liegen dabei in suboptimaler Interaktion. Vor allem soziale und informelle Interaktion fand nicht im intendierten Maße statt. Dies zeigte sowohl die Befragung der Studierenden als auch die qualitative Inhaltsanalyse, die darüber hinaus auch dezidiert auf die einzelnen Themengebiete sozialer Kommunikation verwies. Grundlage mangelhafter Kommunikation sind Defizite in der Awareness. Insgesamt ergibt sich für die Optimierung der Lerngemeinschaften an der VFH damit folgende Kausalkette.



**Abb. 8: Argumentationsmuster Kooperation an der VFH**

Da bei der didaktischen und organisatorischen Gestaltung explizit die Initiierung und Förderung von Lerngemeinschaften unterstützt wurde, liegen die Optimierungsmöglichkeiten zu einem erheblichen Teil in der technischen Unterstützung. In der Evaluation zeigte sich der lernraumimmanente Mangel an direkter und spontaner Interaktion relativ deutlich. Insbesondere die grundlegenden Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme, die Informationen über die anwesenden Teilnehmer im System umfassen und die erlauben, diese Informationen direkt auch zur Kommunikation zu nutzen, sind nicht in ausreichendem Maße vorhanden. Notwendige komplementäre Lösungsmöglichkeiten liegen im Bereich der Groupware, d.h. von Hard- oder Software zur Unterstützung kooperativer Prozesse.

In einem Modellversuch wurde ICQ an der VFH als awarenessunterstützendes und interaktionsförderndes Tool eingesetzt. Die Resonanz war sowohl auf Seiten der Studierenden als auch der Betreuer überwiegend positiv. Die Möglichkeit zur direkten Kommunikation und auch zur Kooperation wurde ebenso ausführlich genutzt, wie die

alternativen synchronen Betreuungsmöglichkeiten.

Um einen umfassenden Überblick auch über weitergehende Unterstützungsmöglichkeiten kooperativer Prozesse zu bekommen, wird in einem zweiten Schritt der komplementäre Einsatz des kooperativen Systems Groove untersucht.

## 8. Literatur

- [1] Arnold, P.; Kilian, L. & Thillosen, A. (2002): „So lonely?!“ – Online-Betreuung als kritische Erfolgsbedingung beim telematischen Studieren. Ergebnisse einer Befragung von Studierenden und Mentoren in der Virtuellen Fachhochschule für Technik, Informatik und Wirtschaft (VFH). In: G. Bachmann; O. Haefeli & M. Kindt (Hrsg.): *Campus 2002: Die virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase*. Münster u.a.: Waxmann.
- [2] Berge, Z.L. (1995): Facilitating Computer Conferencing: Recommendations From the Field. *Educational Technology*, 35(1) 22-30.
- [3] Bruhn, J.; u.a. (1998): Befunde und Perspektiven des Lernens mit Computernetzen. In: F. Scheuermann; F. Schwab & H. Augenstein (Hrsg.): *Multimedia in der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung* (S.385-400). Nürnberg: Bildung und Wissen.
- [4] Bürger, M. (1999): *Unterstützung von Awareness bei der Gruppenarbeit mit gemeinsamen Arbeitsbereichen*. München: Utz.
- [5] Dillenbourg, P.; Baker, M.; Blaye, A. & O'Malley, C. (1995). The evolution of research on collaborative learning. In: P. Reimann & H. Spada (Hrsg.): *Learning in humans and machines. Towards an interdisciplinary learning science* (pp.189-211). Oxford: Elsevier.
- [6] Döring, N. (2000): Lernen und Lehren im Internet. In: B. Batanic (Hrsg.): *Internet für Psychologen* (S. 379-415). Göttingen: Hogrefe.
- [7] Dohmen, G. (1996): *Das lebenslange Lernen. Leitlinien einer modernen Bildungspolitik*. Bonn: bmb+f.
- [8] Dourish, P. & Belotti, V. (1992): Awareness and Coordination in Shared Workspaces. *Proceedings of CSCW '92* (pp.107-114). Toronto: ACM Press.

- 
- [9] Endsley, M.(1995): Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors*, 37(1), (32-64).
  - [10] Euler, D. (2002): From connectivity to community - Elektronische Medien als Katalysator einer Kultur des selbstorganisierten Lernens im Team. *bwp@*, 2. URL: <http://www.ibw.uni-hamburg.de/bwpat/> [12.07.2002].
  - [11] Greenberg, S. & Johnson, B. (1997): Studying Awareness in Contact Facilitation. Position paper for the *ACM CHI'97 Workshop on Awareness in Collaborative Systems*. Atlanta.
  - [12] Gutwin, C., Roseman, M., & Greenberg, S. (1996): A Usability Study of Awareness Widgets in a Shared Workspace Groupware System. *Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work* (pp. 258-267). Boston.
  - [13] Hampel, T. (2001): *Virtuelle Wissensräume. Ein Ansatz für die kooperative Wissensorganisation. Dissertation an der Universität Paderborn*. Hier zit. nach: URL: <http://ubdata.uni-paderborn.de/ediss/17/2001/hampel/disserta.pdf> [08.07.2002].
  - [14] Harasim, L.; Hiltz, S.R.; Teles, L. & Turoff, M. (1996): *Learning Networks*. Cambridge: MIT Press.
  - [15] Hesse, F. W.; Garsoffky, B. & Hron, A. (1997): Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: L. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia* (S.252-267). Weinheim: Psychologie-Verl.-Union.
  - [16] Hewitt, Jim & Scardamalia, M. (1998): *Design Principles for the Support of Distributed Processes*. URL: <http://csile.oise.on.ca/abstracts/distributed/> [17.09.1999].
  - [17] Kraut, R.; u.a. (1990): Informal Communication in Organisations: Forms, Function and Technology. In: S. Oskamp & S. Spacapan (Eds): *People's Relations to Technology* (pp145-199). Newbury Park.
  - [18] Lave, J. & Wenger, E. (1991): *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- 
- [19] Magnus, S. (2001): *E-Learning. Die Zukunft des digitalen Lernens im Betrieb*. Wiesbaden: Gabler.
  - [20] Mandl, H.; Gruber, H. & Renkl, A. (1997): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In: L. Issing & P. Klimsa (Hrsg.): a.a.O.. S.167-178.
  - [21] Mason, R. (1998): Models of Online Courses. *ALN Magazine* 2, 2, zit nach URL: [http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2\\_issue2/Masonfinal.htm](http://www.aln.org/alnweb/magazine/vol2_issue2/Masonfinal.htm) [04.12.2000].
  - [22] Mayring, P. (2000): Qualitative Inhaltsanalyse. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 1 (2). zit. nach URL: <http://www.qualitative-research.net/fqs> (20.05.2002).
  - [23] McConnell, D. (2000): *Implementing computer supported cooperative learning*. London: Kogan Page.
  - [24] Mullen, B. & Copper, C. (1994): The relation between group cohesiveness and performance: An integration. *Psychological Bulletin*, 115. (pp. 210-227).
  - [25] Pankoke-Babatz, U. (1998): Awareness – Spannungsfeld zwischen Beobachter und Beobachteten. *Workshop der D-CSCW: Von Groupware zu GroupAware* (S.5-12). URL: <http://orgwis.gmd.de/dcscw98-groupaware/groupaware.pdf> [12.09.2000].
  - [26] Pfister, H.-R. & Wessner, M. (2000): Evaluation von CSCL-Umgebungen. In: H. Krahn & J. Wedekind (Hrsg.): *Virtueller Campus '99: heute Experiment – morgen Alltag?*. (S.139-149). Münster: Waxmann.
  - [27] Prüfer, B. (2001): Gefährliche Plaudertaschen. *Financial Times Deutschland*, 14.11.2001. hier zit. nach URL: <http://www.ftd.de/null/2704832.htmlit/FTDK2SVMZTC.html> [20.07.2002].
  - [28] Reglin, T.; Schmidt, H. & Trautmann, R. (1999): Leitfaden Telelernen im Betrieb. In: H. Loebe & E. Severing (Hrsg.): *Telelernen im Betrieb – ein Leitfaden für die Nutzung internetgestützter Weiterbildungsangebote in kleinen und mittleren Unternehmen* (S. 21-143). Bielefeld: Bertelsmann.
  - [29] Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999): *Teamlüge oder Individualisierungsfalle? Eine Analyse kollaborativen Lernens und deren*

*Bedeutung für die Förderung von Lernprozessen in virtuellen Gruppen.* München (LMU, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).

- [30] Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1996). Computer-Support for Knowledge Building Communities. In: T. Koschmann (Ed.): *CSCL. Theory and Practice of an emerging paradigm* (pp. 249-268). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- [31] Schulmeister, R. (1996): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme*. Theorie. Bonn: Addison-Wesley.
- [32] Sohlenkamp, M., Chwelos, G. (1994): Integrating Communication, Cooperation, and Awareness: The DIVA Virtual Office Environment. In: Furuta, R., Neuwirth, Ch. (Hrsg.): *Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW'94)*, (pp.51–58). October 22 - 26, Chapel Hill, USA. New York: ACM Press.
- [33] Rheingold, H. (2000): *The Virtual Community*. Revised edition. Cambridge u.a.: MIT Press.
- [34] Rühli, E. (1993): *Unternehmungsführung und Unternehmenspolitik* (Bd. 3). Bern: Haupt.
- [35] Slavin, R. E. (1993): Kooperatives Lernen und Leistung: Eine empirisch fundierte Theorie. In: G. Huber (Hrsg.): *Neue Perspektiven der Kooperation. Ausgewählte Beiträge der Internationalen Konferenz über kooperatives Lernen* (S.151-170). Baltmannsweiler: Schneider.
- [36] Teufel, S. (1996): Computerunterstützte Gruppenarbeit - eine Einführung. In: H. Österle & P. Vogler (Hrsg.): *Praxis des Workflow-Managements - Grundlagen, Vorgehen Beispiele*. Braunschweig: Vieweg Verlag.
- [37] Till, A. (1999): *Virtuelles Seminar / Gruppenarbeit. Computer Supported Collaborative Learning CSCL*. URL: <http://studweb.studserv.uni-stuttgart.de/studweb/users/inf/inf-13425/projects/projektgr/gruppenarbeit.html> [20.09.2000].
- [38] Uellner, S. & Wulf, V. (Hrsg.) (2000): *Vernetztes Lernen mit digitalen Medien*. Heidelberg: Physica.

- 
- [39] Weber, W. (1997): *Analyse von Gruppenarbeit. Kollektive Handlungsorganisation in soziotechnischen Systemen*. Bern: Huber.
- [40] Wenger, E. (1998): *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- [41] Wessner, M.; Pfister, H.-R. & Miao, Y. (2000): Umgebungen für computerunterstütztes kooperatives Lernen in der Schule. *informatica didactica*, 1/2000. URL: <http://www.informatica-didactica.de/> [21.06.2001].
- [42] Whatis?Com (2002): *IT-specific encyclopedia*. URL: [http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9\\_gci213295,00.html](http://whatis.techtarget.com/definition/0,,sid9_gci213295,00.html) [12.07.2002].
- [43] Zimmer, G. (1997) Konzeptualisierung der Organisation telematischer Lernformen. In: J. Aff; U. Backes-Gellner; H.-C. Jongebloed; u.a. (Hrsg.): *Zwischen Autonomie und Ordnung - Perspektiven beruflicher Bildung* (S.107-121). Köln: Botermann und Botermann.





## **C.2. Anforderungen an eine Tool-Unterstützung für Lehrende in virtuellen kollaborativen Lernsituationen – Didaktische Normen und praktische Erfahrungen am Beispiel eines E-Commerce-Lernprojektes**

*Ildikó Balázs*

*Prof. Dr. Eric Schoop*

*Fakultät Wirtschaftswissenschaften*

*Technische Universität Dresden*

### **1. Einführung**

Aktuelle Debatten fordern dringend eine Verbesserung der Qualität der Lehre an deutschen Schulen und Hochschulen ein. Insbesondere scheinen individuelle Fähigkeiten der Lernenden, wie Problemerkennung, Lösungsgenerierung und Transfer tragen Wissens, sowie kollektive Fähigkeiten, wie Argumentations-, Durchsetzungs- und Kollaborationsvermögen, in der Gruppe verbesserungswürdig<sup>1</sup>. Die verantwortlichen Gremien an den Hochschulen sind gesetzlich aufgefordert, „Maßnahmen zur inhaltlichen und didaktischen Qualität der Lehre, Betreuung der Studenten und Einhaltung der Regelstudienzeit“ zu ergreifen und regelmäßig darüber zu berichten<sup>2</sup>. Auch die laufenden Strukturdebatten im Hochschulsystem fordern vor dem Hintergrund knapper Ressourcen zum Überdenken tradierter Organisationsformen der Hochschulen und der Lehre auf.

Im Rahmen eines umfassenden Qualitätsmanagements, dem sich die Fakultäten zu stellen haben, kann vor diesem Hintergrund neuen, computerunterstützten Formen

der *Wissensvermittlung* durch Lehrende (z. B. Bereitstellung von Materialien im Internet und ihre Integration in die Präsenzlehre oder Distance Learning) und

des *selbstorganisierten Wissenserwerbs* durch Lernende (z. B. individuelles Lernen mittels Computer Based Training oder Gruppenlernen in virtuellen Gemeinschaften)

---

<sup>1</sup>OECD (Hrsg.): Program for International Student Assessment (PISA)

<sup>2</sup> Sächs. Hochschulgesetz (SächsHG) von 1999, § 12 (Lehrberichte), Nr. 2.

eine entscheidende Bedeutung bei der Qualitätsverbesserung von Lehre und Lernen zuwachsen. Gefragt ist eine didaktisch und ökonomisch effiziente Einbindung geeigneter eLearning-Maßnahmen in tradierte personale Lehr-/Lernformen. Neben der Vermittlung/Aneignung von *Fachkompetenz* sind zukünftig verstärkt *Methoden- und Kommunikationskompetenz* zu verbessern. Der Student darf dabei nicht verengt nur als besser zu bedienender Kunde (passiver Konsument) gesehen werden, sondern ist aufgefordert, als *Ko-Produzent* seinen eigenen Beitrag zur Erreichung der gemeinsamen Qualitätsziele zu leisten.

Die nachfolgende Diskussion konzentriert sich bei der Vielzahl möglicher eLearning-Ansätze auf die Potentiale eines intensiv tutoriell betreuten, überwiegend asynchronen, virtuellen Gruppenlernens. Mit dem zukünftigen Einsatz im Rahmen eines umfassenden E-Learning-Arrangements zum Thema Electronic Commerce, aber auch im Regeleinsatz in der Präsenzlehre sollen damit verstärkt Selbstorganisation, Kommunikations- und Kollaborationsfähigkeit vermittelt werden.

Die im Rahmen mehrerer Pilotprojekte bisher gesammelten Erfahrungen und Daten zeigen, dass der Einsatz von Virtual Collaborative Learning (VCL) in der universitären Lehre und in der beruflichen Weiterbildung viele Vorteile mit sich bringt. Mit Hilfe von VCL können Ziele erreicht werden, die in der traditionellen Lehre nur schwer erreichbar sind. Zwar bietet der Einsatz von VCL besonders für räumlich getrennte Gruppen große Potentiale, die genutzt werden sollten, doch genossen auch die Studenten in räumlich nicht getrennten Gruppen<sup>3</sup> die Vorteile von VCL. Die teilnehmenden Studenten behandelten den Lernstoff nicht nur aktiver, sie knüpften auch mehr Kontakt zu Kommilitonen, entwickelten argumentative Fähigkeiten und Teamfähigkeit. Durch sozialen Kontakt genossen sie die Arbeit trotz deutlich höherem Zeitaufwand.

Bei größerer Zahl von Übungsteilnehmern bedeutet VCL allerdings einen sehr hohen Aufwand für die Lehrenden<sup>4</sup>. Dies macht – vor allen Dingen vor dem Hintergrund des

---

<sup>3</sup> Entgegen den Erwartungen haben von den Gruppenmitgliedern, die die Möglichkeit hatten, sich präsent zu treffen, nur 7 Prozent ihre Kommunikation im Rahmen eines Präsenztreffens abgewickelt, jedoch 72 Prozent im Rahmen asynchroner Kommunikation.

<sup>4</sup> Nach unseren bisherigen Erfahrungen schreibt ein Student 5-15 Beiträge mit einer durchschnittlichen Länge von 7,5 Zeilen in einer Woche. Bei z. B. 100 Studenten – eine durchaus realistische Gruppengröße für wirtschaftswissenschaftliche Hauptstudiumsveranstaltungen – bedeutet dies, in einer Woche rund 80 bis 250 Seiten Beiträge durchzulesen und zu beurteilen, hinzu kommt die Auswertung der Lösungen.

sich ständig verschlechternden Verhältnisses von Lehrenden zu Studierenden an deutschen Hochschulen – den Einsatz aufgabengerechter Tools zur Unterstützung der Lehrenden zwingend erforderlich, um den gewünschten Lernerfolg erreichen zu können und VCL effektiv sowohl in die traditionelle Lehre, als auch in E-Learning-Angebote integrieren zu können.

Nach kurzer Darstellung der bisherigen umfassenden Einsatzerfahrungen werden nachfolgend Anforderungen an eine Tool-Unterstützung in den drei Hauptphasen von VCL, die Vorbereitungsphase, die Durchführungsphase und die Auswertungsphase, abgeleitet. Der Beitrag soll damit einen Anstoß zur Entwicklung geeigneter Anwendungssysteme und Werkzeuge zur aktiven Unterstützung der Lehrenden im Rahmen von VCL liefern.

## 2. Hintergrund: Projekt IMPULS<sup>EC</sup>

Die Möglichkeiten von Virtual Collaborative Learning werden im Rahmen des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes IMPULS<sup>EC</sup> (Interdisziplinäres multimediales Programm für universitäre Lehre und selbstorganisiertes Lernen: Electronic Commerce<sup>5</sup>) untersucht, welches die Entwicklung eines interdisziplinären, modularen und multimedialen Lehrgangs im Bereich E-Commerce zum Ziel hat<sup>6</sup>. Um einen hohen Lernerfolg und die Effektivität des Lehrgangs zu sichern, wurden unterstützende Aufgaben definiert. Beispielsweise sollen durch die Entwicklung einer innovativen XML-basierten Systemarchitektur der Einsatz von plattform- und medienunabhängigen und wiederverwendbaren Lerninhalten und durch intensive didaktische Unterstützung die Erreichung von hohen Lernerfolgen sicher gestellt werden<sup>7</sup>. Eine kontinuierliche Evaluation der eingesetzten Lerninhalte und Konzepte hilft dabei, das Angebot an die tatsächlichen Bedürfnisse der Lernenden und der einsetzenden Organisation anzupassen.

---

<sup>5</sup> Das Forschungsvorhaben IMPULS<sup>EC</sup> wird im Rahmen der BMBF-Projektes „Neue Medien in der Bildung“ gefördert. Beteiligte Universitäten sind Dresden, Karlsruhe, Leipzig, Osnabrück und Würzburg.

<sup>6</sup> vgl. Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch.: *Impuls<sup>EC</sup> - Entwicklung eines multimedialen Lehrgangs zum Thema Electronic Commerce*

<sup>7</sup> Zu weiteren Informationen vgl. Gersdorf, R., Jungmann, B., Schoop, E., Wirth, K., Klauser, F.: *Chancen und Herausforderungen bei der Abbildung didaktischer Anforderungen mit XML*

Eine weitere unterstützende Aufgabe ist das Teilprojekt „*Virtuelles Klassenzimmer*“, das die Erweiterung von selbstgesteuertem und individuellem Lernen um das kollaborative und kooperative Lernen im virtuellen Raum zum Ziel hat. Dieses Teilprojekt beschäftigt sich mit der Möglichkeit, den Lernenden eine Umgebung zu bieten, in der sie die Vorteile von E-Learning, wie zeitliche Flexibilität oder Ortsunabhängigkeit, mit den Vorteilen einer kollaborativen Zusammenarbeit kombinieren können. Vor allem versucht das Teilprojekt, relevante Kennzahlen und Muster zu identifizieren und Erfahrungen zu sammeln, um ein Regelwerk aufstellen zu können, das die erfolgreiche Konzeption und Durchführung von VCL erleichtert.

## 2.1 Virtuelle Übungen im Rahmen des Impuls<sup>EC</sup> Teilprojektes

Um relevante Eigenschaften und Besonderheiten von VCL zu identifizieren, wurden im Rahmen von „*Virtuelles Klassenzimmer*“ im ersten Schritt vier Projekte durchgeführt, welche sorgfältig vorbereitet und untersucht wurden (vgl. Tab. ).

VCL-Szenario	Eigenschaften	Dauer
Dresden-Szczecin	Internationale und universitäre Bildung	11 Wochen
MBA - Würzburg	Berufliche Weiterbildung, räumlich getrennt	2 Wochen
VWA Dresden	Berufliche Weiterbildung, in der selben Stadt	4 Wochen
ELearning, Dresden	Universitäre Bildung, in der selben Stadt	4 Wochen

**Tab. 1: VCL in Dresden**

Das erste Projekt war eine virtuelle Übung mit deutschen und polnischen Studenten. Da diese Übung als erste durchgeführt wurde, wurde an dem Konzept so wenig wie möglich im Vergleich zur traditionellen Präsenzübung verändert. Dies geschah mit dem Ziel, Bereiche aufzudecken, die wegen der virtuellen Natur der Übung besondere Aufmerksamkeit verlangen. Besonderheit der Übung war auch die internationale Zusammensetzung der Studenten (Kommunikationssprache Deutsch). Dies führte zu zusätzlichen Schwierigkeiten, die nur teilweise durch

aufgabengerechte Konzeption einer VCL aufgehoben werden können. Als größtes Problem zeigte sich der mangelhafte Internetzugang der polnischen Studenten<sup>8</sup>.

Die in der ersten virtuellen Übung definierten Kernbereiche wurden beim zweiten Einsatz von VCL zielgerecht verändert. Mitglieder der kollaborativen Gruppen waren diesmal Lernende mit einem bereits abgeschlossenen Studium und mit verantwortungsvollen Aufgabenbereichen im beruflichen Leben, die hoch motiviert im Rahmen eines MBA-Weiterbildungsstudienganges an der VCL teilnahmen. Die Zielgruppe hatte gegenüber universitären Erstlernern deutlich höhere Erfahrungen in der Teamarbeit und verfügte über ausgeprägte soziale Kompetenz. Die Untersuchung des VCL-Ablaufs konzentrierte sich in diesem Projekt verstärkt auf die im beruflichen Einsatz entwickelten Stärken der Zielgruppe, die gemäß Qualitätszielen künftig durch den Einsatz von VCL bereits in der universitären Lehre vermittelt werden sollen.

In der dritten virtuellen Übung handelte es sich wieder um die berufliche Weiterbildung. Auch diese Zielgruppe hatte Berufserfahrung, besetzte aber im Vergleich zu oben nicht so hohe berufliche Positionen, so dass die sozialen Kompetenzen weniger stark ausgeprägt waren. Ein weiterer Unterschied war, dass die Gruppenmitglieder diesmal die Möglichkeit hatten, sich präsent zu treffen. Neben den Einflüssen der veränderten Zielgruppe stand daher diesmal die Rolle der Präsenztreffen im Vordergrund.

Als letztes Szenario wurde wieder eine virtuelle Übung in der universitären Lehre durchgeführt. Sowohl die Erfahrungen aus den Szenarien der beruflichen Weiterbildung, als auch die Erkenntnisse aus der ersten virtuellen Übung in der universitären Lehre wurden in der Konzeption berücksichtigt. Die Übung diente allerdings nicht ausschließlich der Überprüfung der Ergebnisse aus den vorherigen Übungen. Vielmehr wurden die Einsatzmöglichkeiten und Vorteile von VCL in der traditionellen universitären Erstausbildung getestet und die Rolle der einzelnen Kommunikationskanäle, wie asynchrone und synchrone Kommunikation sowie Präsenztreffen, untersucht.

---

<sup>8</sup> Zum Deutschsprachigen Studiengang Wirtschaftsinformatik Konrad Zuse in Szczecin und zum diskutierten VCL-Szenario vgl. Schoop, E., Balázs, I: *Lerngemeinschaften im virtuellen Klassenzimmer – ein Beitrag zur Wissensgesellschaft*



**Abb. 1: Gesammelte Daten**

Zur Untersuchung des Einsatzes von VCL wurde hauptsächlich die Methode der interpretativen Sozialforschung verwendet. Grund hierfür waren die relative Neuartigkeit des Konzeptes und die noch fehlende Erfahrung der Autoren auf dem Gebiet, die die exakte Formulierung von Hypothesen erschwerten. Die interpretative Sozialforschung bedient sich des Prinzips der Offenheit und versucht alle wesentlichen Merkmale des Untersuchungsbereiches zu identifizieren und zu untersuchen<sup>9</sup>.

Für die Untersuchungen wurden mehrere Daten in verschiedenen Bereichen gesammelt und ausgewertet (Vgl. Abbildung 1). Die meisten Daten stammen aus der Analyse der Beiträge und den E-Mail-Nachrichten der Lernenden. Insgesamt wurden rund 2300 Beiträge auf Beitragsqualität, Kommunikationsfähigkeit und ergänzende Merkmale, wie

<sup>9</sup> Für weitere Informationen über die Untersuchung des Teilprojektes „Virtuelles Klassenzimmer“ vgl. Balázs, I., Schoop, E.: *Arguments for Building Learning Communities in Higher Education – First Results of an Empirical Research*.

Länge oder Datum, analysiert. Zusätzlich zu den Beiträgen wurden Fragebögen am Anfang und am Ende jeder virtuellen Übung von den Lernenden ausgefüllt. Ziel der Anfangsbefragung war es, die Zielgruppe zu identifizieren und ihre Möglichkeiten zu beschreiben. Um die Eindrücke und Erfahrungen der Lernenden zu sammeln, wurden auch Fragebögen zur Endbefragung ausgeteilt. Nicht jede Information konnte mit Hilfe der Fragebögen oder durch Analyse der Beiträge erfasst werden. Um Unklarheiten zu beseitigen und Details aufzudecken, wurden Einzel- und Gruppeninterviews sowohl während, als auch am Ende der virtuellen Übungen durchgeführt. Diese Daten halfen dabei, ein vollständiges Bild über Akzeptanz und Eindrücke der Lernenden zu vermitteln. In der Durchführungsphase protokollierten die einzelnen Gruppen ihre Aktivitäten. Diese Protokolle und die ergänzenden Beobachtungen lieferten weitere Daten.

## **2.2 Erkenntnisse im Rahmen des Teilprojektes**

Bevor die Erkenntnisse aus dem Projekt beschrieben werden, soll hier zuerst eine kurze Einführung in das Thema VCL im Allgemeinen erfolgen.

### **2.2.1 Virtual Collaborative Learning**

Um Virtual Collaborative Learning zu verstehen, muss man zuerst die Besonderheiten von kollaborativem Lernen näher betrachten. Kollaboratives Lernen ist der pädagogisch motivierte Einsatz von Kleingruppen, in denen Lernende zusammenarbeiten, um den Lernerfolg des Individuums und der gesamten Gruppe zu maximieren<sup>10</sup>. Um die Vorteile der Zusammenarbeit zu erreichen, müssen die Gruppenmitglieder nicht nur Ressourcen teilen, sondern auch das neu erworbene Wissen gemeinsam verwenden. Dadurch wird das Wissen der einzelnen öffentlich gemacht, was den einzelnen hilft, dieses Wissen einschätzen und anwenden zu können. Jedes Gruppenmitglied einer kollaborativen Gruppe ist sowohl für den eigenen Erfolg als auch für den Erfolg der gesamten Gruppe verantwortlich. Wichtige Rollen im Leben einer kollaborativen Gruppe spielen dabei das gemeinsame Ziel und die gemeinsame Identität. Die gemeinsame Identität trägt auch zu stärkeren sozialen Beziehungen zwischen den Mitgliedern bei, was neben effektiver Zusammenarbeit im fachlichen Bereich auch die

---

<sup>10</sup> vgl. Johnson, D. W., Johnson, R. T.: *Learning Together and Learning Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*



Entwicklung von sozialen Kompetenzen unterstützt. Begrenzte Zeit zur Lösung der Aufgaben und die strebsame, aktive Teilnahme der Gruppenmitglieder verlangen auch nach starker Selbst-Koordination und effektiver Rollenverteilung.

Erkenntnisse in der Didaktik zeigen, dass kollaboratives Lernen dem individuellen Lernen oft überlegen ist, wenn es um die aktive und langfristige Konstruktion von Wissen geht. Das neu erworbene Wissen aus einem Wissensvermittlungsprozess kann durch aktives Bearbeiten von realitätsnahen Aufgaben in der Gruppe gefestigt werden. Lernende lernen dabei, indem sie ihre eigenen Erkenntnisse anderen Lernenden erklären. Aus dem verteilten Wissen der Gruppenmitglieder soll durch Kollaboration und Kooperation geteiltes Wissen geschaffen werden, indem aus einem primär einseitigen Fluss der Kommunikation mehrdimensionale Wissenskommunikation entsteht<sup>11</sup>. Durch das Problemlösungs-Paradigma des kollaborativen Lernens können die Lernenden in alltagsnahen Kontexten mit Hilfe von wechselseitigem Erklären und inhaltlichen Diskussionen langhaltiges und kontextbezogenes Wissen konstruieren. Es ist allerdings zu beachten, dass das Problemlösungs-Paradigma und damit auch das kollaborative Lernen eher für die Festigung und Vertiefung von vorhandenem Wissen verwendbar ist und weniger für die massenhafte Vermittlung von strukturiertem Grundlagenwissen<sup>12</sup>.

Das Internet ermöglicht die Virtualisierung von kollaborativem Lernen. Räumlich und zeitlich getrennte Gruppenmitglieder können mit verschiedenen Informations- und Kommunikationstechniken untereinander kommunizieren, interagieren und zusammen Aufgaben lösen. Der Einsatz von VCL in E-Learning-Szenarien ermöglicht die Vorteile von kollaborativem Lernen auch denjenigen Lernenden, die sonst hauptsächlich nur isoliert und individuell lernen konnten, denn der Einsatz von VCL unterstützt die Entwicklung von sozialer Kompetenz und verringert die Isolierung der Lernenden. Die Möglichkeit zur aktiven und gemeinsamen Bearbeitung von Aufgaben unter Betreuung von Lehrenden ist besonders bei Fernstudenten oft nicht gegeben. VCL kann aber nicht nur bei Fernstudium Vorteile mit sich bringen, sondern auch die universitäre Präsenzlehre anreichern und die Lernenden auf das berufliche Leben in einer vernetzten und zunehmend virtuell geprägten Welt vorbereiten. Neben den Vorteilen hat VCL

---

<sup>11</sup> vgl. Wessner, M.: *Software für e-Learning: Kooperative Umgebungen und Werkzeuge*. In Schulmeister, R.: „Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen“

<sup>12</sup> Döring, N.: *Lernen und Lehren im Internet*. In Batinic, B. (Hrsg.): „Internet für Psychologen“

natürlich auch Besonderheiten und Nachteile, die einen erfolgreichen Einsatz erschweren oder gar verhindern<sup>13</sup>. Die Lernenden aus den vier Projekten, die zuvor beschrieben wurden, nannten neben der Technik vor allem die Zeitintensivität der Arbeit als den größten Nachteil von VCL und empfanden die Koordination und das erhöhte Selbst- und Zeitmanagement als besonders schwierig.

### **2.2.2 Gründe für den Einsatz von VCL in universitärer Erstausbildung**

Im folgenden Abschnitt werden die Vorteile von VCL in der universitären Erstausbildung detailliert vorgestellt, ohne auf die generellen Vorteile des kollaborativen Lernens einzugehen. Diese Vorteile sind natürlich auch im Fernstudium vorhanden, ergänzt dadurch, dass VCL in Fernstudium eine der wenigen Möglichkeiten ist, Gruppenarbeit anzubieten.

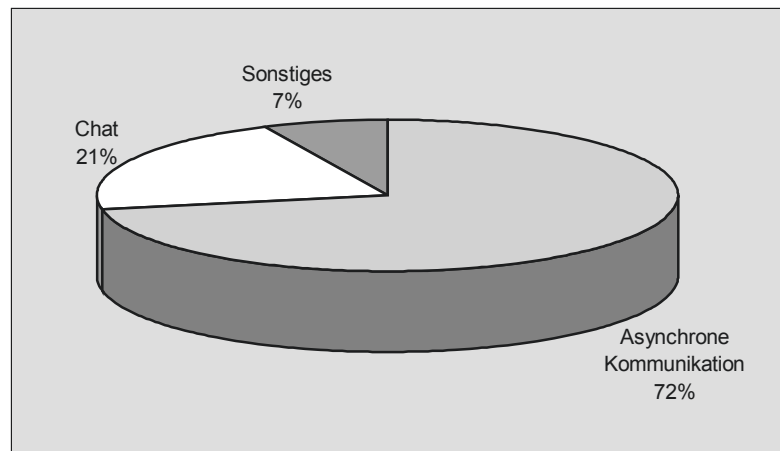
- In der globalen Welt von heute, in der gemeinsames und geteiltes Wissen eine wichtige Rolle spielt, um sich in internationalen und oft virtuellen Unternehmen erfolgreich behaupten zu können, bildet Netzkompetenz eine Basisqualifikation<sup>14</sup>. Die Fähigkeit, im virtuellen Raum in räumlich und zeitlich verteilten Teams zu arbeiten, kann am besten durch eigene Erfahrung erlernt werden. In VCL-Szenarien können Lernende die Schwierigkeiten und Möglichkeiten des verteilten Arbeitens und der virtuellen Kommunikation unter Betreuung hautnah erleben und wichtige Kompetenzen entwickeln. Die Lernenden werden mit ungewohnten Situationen konfrontiert, die einen veränderten Umgang mit Mensch und Maschine verlangen. Dieser Umgang kann durch zielgerechte Aufgabenstellung und Gruppenzusammenstellung bewusst gesteuert und unterstützt werden. Die speziellen Kompetenzen, die für das erfolgreiche Arbeiten in virtuellen Teams unerlässlich sind, können durch die Präsenzlehre nur sehr begrenzt vermittelt werden.
- Ein weiterer Vorteil von VCL zur Ergänzung der universitären Präsenzlehre ist die Möglichkeit der kontinuierlichen Betreuung. Die Kommunikation in VCL ist

---

<sup>13</sup> Zur Weiteren Informationen vgl. Balázs, I.: *Possibilities for Collaborative Learning in Distance Learning – an Empirical Approach*.

<sup>14</sup> vgl. Döring, N.: *Lernen und Lehren im Internet*. In Batinic, B. (Hrsg.): „Internet für Psychologen“

hauptsächlich textuell. In den vier Projekten verwendeten die Lernenden zu 72 Prozent eine Form der asynchronen Kommunikation<sup>15</sup> und zu weiteren 21 Prozent text-basierten Chat (vgl. Abbildung 2).



**Abb. 2: Kommunikationsformen in VCL**

Diese Texte können archiviert und zur späteren Bearbeitung gespeichert werden. Auf diesem Weg können Lehrende die Gedanken und Arbeitsweise der Lernenden besser kennenlernen. Anstelle von einem kurzen Bericht, der nur Teile der Überlegungen offenbart und wenig Raum zur Verbesserungen lässt, können die Beiträge der Lernenden während der Bearbeitung vom Lehrenden durchgesehen werden. So können wichtige Ideen, die die Lernenden übersehen oder für unwichtig deklarieren und die deswegen in einem Bericht gar nicht erwähnen würden, rechtzeitig entdeckt werden. Damit bekommen die Lernenden schon während der Bearbeitung wichtiges Feedback, das den Lernprozess aktiv fördert und den Lernerfolg steigert. Dieser Vorteil kann aber nur dann erreicht werden, wenn der Lehrende in der Lage ist, die Beiträge der Studenten rechtzeitig zu lesen und zu beurteilen.

- Als größter Vorteil von VCL nannten die Lernenden die Flexibilität der Arbeit. Durch die asynchrone Kommunikation sind die Gruppenmitglieder von anderen Terminen unabhängig und können ihre Arbeit selbst einteilen. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn wegen überlappender Kurse der Lernende an der Veranstaltung

---

<sup>15</sup> Hauptsächlich wurden Beiträgen in den Diskussionsforen geschrieben. Bei technischen Problemen oder dann, wenn Nachrichten schnell und direkt verschickt werden mussten, wurde auch E-Mail verwendet.

sonst nicht teilnehmen könnte. Die asynchrone Kommunikation ermöglicht den Lernenden, zu der Zeit an den Aufgaben zu arbeiten, die ihnen am besten entspricht. Bei der Bearbeitung der Aufgaben müssen die Gruppenmitglieder die Lerngeschwindigkeit und den Lernstil der anderen Gruppenmitglieder nur bei den synchronen Abstimmungen beachten. Diese Flexibilität sorgt auch dafür, dass die Lernenden nur bedingt zu Zeiten arbeiten müssen, in denen sie sich wegen privater Probleme oder Müdigkeit nicht voll auf die Aufgabe konzentrieren können.

- Asynchrone Kommunikationsszenarien bieten, da der Informationsaustausch – anders als in der Präsenzlehre oder in synchron organisierten virtuellen Kommunikationsszenarien – zeitversetzt stattfindet, zudem die Möglichkeit, über die eigenen Beiträge und Antworten länger nachzudenken und eine logisch ausgefeilte Argumentationskette aufzubauen. Die Zeit zum Nachdenken trägt dazu bei, dass die Beiträge in der Regel qualitativ hochwertiger sind als die spontanen Äußerungen in der Präsenzlehre. Anstelle von sofortigen Antworten oder Fragen, die in synchroner Kommunikation und in face-to-face-Treffen nur wenig Raum zum Nachdenken lassen, können die Lernenden sich Zeit nehmen, ihre Beiträge gründlich zu überlegen und bei Bedarf weitere Informationen aus Büchern, Zeitschriften oder aus dem Internet zu Rate ziehen. Die Lernenden haben auch mehr Zeit, in einer mehr oder weniger anonymen Umgebung Fragen zu stellen, was den Druck von den Lernenden nimmt, vor einer ganzen Gruppe Meinungen oder Mängel zu offenbaren. Die asynchrone Kommunikation unterstützt die freie Meinungsäußerung aller Studenten. Dominante Gruppenmitglieder haben nur geringen Einfluss darauf, wie andere ihre Beiträge schreiben und können sie nicht bei der Formulierung ihrer Meinungen unterbrechen. Teilnehmern, die Schwierigkeiten haben, ihre Gedanken schnell zu formulieren<sup>16</sup>, wird so die aktive Gesprächsteilnahme erleichtert.

Die virtuelle Natur der Arbeit führt zur sachlicheren und aufgabenbezogeneren Kommunikation. Die Arbeit erfolgt dadurch zielgerichteter, intensiver und disziplinierter.

### **3. Aufgaben der Lehrenden in VCL**

Im virtuellen kollaborativen Lernen sind die Lernenden selbst die Hauptakteure. Um den nötigen Lernerfolg zu sichern, müssen die Lehrenden eine eher zurückhaltende

---

<sup>16</sup> Dies können z.B. Teilnehmer sein, deren Muttersprache nicht die Unterrichtssprache ist.

Rolle einnehmen und durch gründliche Vorbereitung und Betreuung eine Lernumgebung schaffen, in der die Lernenden selbst die Verantwortung für ihr Lernen übernehmen können und wollen<sup>17</sup>. Dies soll geschehen, ohne die unerfahrenen Lernenden zu überfordern und ohne die erfahrenen zu langweilen. Je nach Zielgruppe muss die nötige Balance zwischen Alleinlassen und Eingreifen gefunden werden, um selbstorganisiertes Lernen zu fördern, ohne die Lernenden bei der Aufgabenlösung im Stich zu lassen. Eine gerechte und erfolgreiche Betreuung erfordert allerdings vom Lehrenden das Durchlesen und die Beurteilung von Beiträgen. Dies ist ein enorm hoher Aufwand, der durch automatisierte Verfahren erleichtert werden muss, um VCL auch bei großer Anzahl von Lernenden erfolgreich einsetzen zu können.

Die Betreuung der Arbeit ist aber nicht die einzige Aufgabe der Lehrenden in VCL. Eine sorgfältige Vorbereitung der Aufgabenstellung ist unerlässlich, damit die Mitglieder der Gruppen gemeinsam ein Ziel anstreben können, das sowohl für das Individuum als auch für die gesamte Gruppe von Vorteil ist. Genauso sorgfältig müssen auch die Gruppen zusammengesetzt werden, um den Lernerfolg der einzelnen durch die Zusammenarbeit der Gruppe maximieren zu können.

Am Ende der Arbeit müssen die Leistungen der Gruppen, aber auch die Leistungen der einzelnen Gruppenmitglieder ausgewertet werden. Die Auswertung kollaborativer Lernleistungen gestaltet sich allerdings schwierig. Obwohl die Lernenden gemeinsam eine Aufgabe bearbeiten, müssen Lehrende relativ genau bestimmen können, welche Eigenleistung die einzelnen Studenten erreicht haben.

Im Folgenden werden die Aufgaben der Lehrenden in den drei Hauptphasen, der Konzeption, der Durchführung und der Auswertung, detailliert untersucht. Diese Aufgaben bilden die Grundlage für den abgeleiteten Tool-Bedarf.

### **3.1 Konzeption von VCL**

Zu den wichtigsten Aufgaben der Vorbereitungsphase gehören die Zusammenstellung der Gruppen, die Formulierung der Aufgaben und die Wahl der Technik. Die richtige Wahl erleichtert die Arbeit der Lernenden und motiviert sie, die Aufgaben selbstständig zu bearbeiten. Eine ungeeignete Zusammenstellung verhindert dagegen die Entwicklung

---

<sup>17</sup> vgl. Palloff, R. M., Pratt, K.: *Lessons from the Cyberspace Classroom: The Realities of Online Teaching*

einer wirklichen kollaborativen Gruppe. In dieser Situation behindert die Gruppe das Individuum mehr, als dass sie es unterstützt. Als erstes muss der Lehrende die Zielgruppe identifizieren und die Lernziele definieren. Beide Maßnahmen tragen dazu bei, die richtige Wahl bezüglich Gruppe, Aufgabe und Technik zu treffen.

In einer kollaborativen Gruppe erhöhen die Mitglieder ihren Lernerfolg durch die Arbeit in der Gruppe. Dies trifft allerdings nur auf die Gruppen zu, die in der Lage sind, tatsächlich kollaborativ zusammen zu arbeiten. Solche Gruppen entstehen nicht einfach dadurch, dass die Lernenden einer Gruppe zugeordnet werden; die Gruppen müssen vielmehr bewusst zusammengestellt werden. Lehrende müssen anhand der Zielgruppe und der Lernziele Entscheidungen über Gruppengröße, -zusammensetzung und -struktur treffen.

- Je größer eine Gruppe ist, desto mehr Wissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten stehen den Gruppenmitgliedern zur Verfügung und desto mehr Gesichtspunkte können bei der Bearbeitung der Aufgaben berücksichtigt werden. Große Gruppen benötigen allerdings mehr Koordination, was besonders in virtuellen Umgebungen eine schwierige Aufgabe darstellt. Wenn die Gruppe nur über wenig Zeit verfügt, bleibt auch für die Koordination weniger Zeit. Bei zu vielen Gruppenmitgliedern kann das zum Scheitern der Gruppe führen. Die Gruppenmitglieder brauchen bei größeren Gruppen auch mehr Erfahrungen in Teamarbeit und ausgeprägte soziale Kompetenz. Zu den Vorteilen einer kleinen Gruppe gehört unter anderem auch die erhöhte Transparenz. Je kleiner eine Gruppe ist, desto schwieriger ist es für die einzelnen Gruppenmitglieder, sich zu verstecken, und desto einfacher ist es, die Schwierigkeiten der einzelnen Gruppenmitglieder zu entdecken. Bei einer unerfahrenen Zielgruppe oder bei Lernzielen, die die Entwicklung von sozialer Kompetenz und Teamfähigkeit in den Vordergrund stellen, sollte deshalb die kollaborative Gruppe klein gehalten werden.
- Kollaborative Gruppen können vom unterschiedlichen Wissen der einzelnen Gruppenmitglieder profitieren. Dieser Vorteil kann aber nur dann erreicht werden, wenn die Gruppen heterogen zusammengestellt werden. Am besten kann die Heterogenität durch die bewusste Zusammensetzung seitens der Lehrenden erreicht werden, denn wenn die Lernenden selbst über ihre Gruppenzugehörigkeit

entscheiden können, formen sie überwiegend homogene Gruppen<sup>18</sup>. Die Heterogenität alleine ist aber noch keine Garantie für den Erfolg. Wenn der Wissensstand der Gruppe in Qualität und Quantität zu zerstreut ist, führt dieser Zustand zur Behinderung der Interaktionen und dadurch zu einer niedrigeren Leistung, als erwartet. Bei optimaler Heterogenität können dagegen die Lernenden abwechselnd die Rolle des Zuhörers und des Lehrers einnehmen, was tendenziell zu einer Erhöhung der Interaktion, zu besserem Verständnis des Materials und zu erhöhtem Lernerfolg führt.

- Schließlich muss der Lehrende auch eine Entscheidung über die Gruppenhierarchie treffen. Die wichtigste Entscheidung bezüglich Gruppenhierarchie betrifft die Rollen innerhalb einer Gruppe. Ein klares Rollenkonzept hilft einerseits der Gruppe, die Aufgaben selbstorganisiert durchzuführen, andererseits hilft es den Gruppenmitgliedern, bestimmte Spezialkompetenzen zu erwerben. Das letztere ist besonders wichtig, wenn soziale Lernziele im Vordergrund stehen. Eine klare Rollenaufteilung hilft aber auch dem Lehrenden bei der Betreuung der Aufgabenlösung, indem er für klare Zuständigkeitsbereiche sorgt.

Neben der Gruppenzusammenstellung muss der Lehrende auch die Aufgabe entsprechend den Besonderheiten von VCL und entsprechend der Zielgruppe und den Lernzielen formulieren. Vor allem muss beachtet werden, dass VCL dem Problemlösungs-Paradigma und dadurch dem Konstruktivismus und dem situierten Lernen entspricht. Dieses Paradigma stellt die Lernenden in den Mittelpunkt, die durch Bearbeiten und Besprechen von komplexen Problemen, wie Fallbeispiele und Projektaufgaben, ihr Wissen vertiefen und erweitern können. Alltagsnaher Kontext, die Möglichkeit des wechselseitigen Erklärens und eine der Zielgruppe entsprechende Komplexität des Stoffes motivieren die Lernenden, fördern ihre argumentativen Fähigkeiten und ihr kritisches Denken. Die Aufgabe muss situiert, d.h. authentisch und realitätsnah formuliert werden, und die Lernenden müssen durch die Aufgabenstellung zur aktiven Teilnahme angeregt werden, damit sie durch das Erklären des eigenen Verständnisses ihr Wissen festigen können. Des Weiteren muss der Lehrende die Aufgaben so formulieren, dass sie ohne die Kooperation und die aktive Teilnahme aller

---

<sup>18</sup> vgl. Johnson, D. W., Johnson, R. T.: *Learning Together and Learning Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*

Gruppenmitglieder nicht erfolgreich gelöst werden kann. Auf der anderen Seite muss die Aufgabe der Gruppe genügend Raum lassen, sie intern aufteilen zu können, um eine flexible und selbstgesteuerte Bearbeitung vornehmen zu können.

VCL kann ohne Technikunterstützung nicht durchgeführt werden. Je nach Möglichkeiten und angestrebten Ergebnissen muss der Lehrende die geeignete technische Unterstützung auswählen. Diese Unterstützung muss vor allem eine ungehinderte Kommunikation der Gruppenmitglieder ermöglichen. Erst wenn dies gewährleistet ist, sollten weitere Funktionen, wie der Einsatz von gemeinsamen multimedialen Arbeitsbereichen, Video-Conferencing oder eine komplexe Rechteverwaltung, in Erwägung gezogen werden.

### **3.2 Durchführung von VCL**

Besonders das erste Projekt zeigte, dass die Verwirrung der Studierenden steigt, wenn der Lehrende sich aus dem Gruppengeschehen zu sehr zurückzieht. Die Lernenden fühlten sich alleingelassen und ihre Frustration stieg. Zwar soll VCL selbstorganisiert ablaufen, auf den Lehrenden darf aber dennoch nicht verzichtet werden. Besonders bei komplizierten Aufgaben benötigen die Lernenden Betreuung. Diese sollte allerdings nur zurückhaltend geschehen. Sobald der Lehrende die Interaktion der Gruppe zu sehr dominiert, nimmt die Diskussion zwischen den Lernenden ab. Das Prinzip des selbstgesteuerten Lernens ist dann nur noch schwer umzusetzen. Neben der Überwachung der Kommunikation muss der Lehrende auch die inhaltliche Arbeit betreuen. Hierfür muss er ein Experte bezüglich des Themas und der Arbeitsmaterialien sein, um die Studierenden vor Fehlanalysen zu bewahren und um eingreifen zu können, wenn Verwirrung und Missverständnisse auftreten. Der Lehrende muss weiterhin berücksichtigen, dass er durch die Freiheit und die Zeit, die den Lernenden zum Nachfragen zur Verfügung steht, verstärkt gefordert wird, und bereit sein, auch unerwartete fachliche Fragen zu beantworten.

Bevor Lehrende diese Aufgaben übernehmen können, müssen sie die Lernenden auf die Besonderheiten von VCL vorbereiten. Die Studenten müssen von Anfang an spüren und wissen, dass sich diese Lernumgebung von der gewohnten Lernsituation unterscheidet und dass sie hier vor allem selbstständig gemeinsam mit den anderen Gruppenmitgliedern arbeiten müssen. Nachdem die Aufgabe, die Lernziele, die Kriterien der Teilnahme und das erwartete Verhalten vorgestellt wurden, sind die zwei



wichtigsten Maßnahmen die Förderung der Gruppenarbeit und die Betreuung der Aufgabenlösung.

- Ohne effiziente Gruppenarbeit kann VCL nicht den erwünschten Erfolg sichern. Der Lehrende muss also die Kollaboration der Gruppenmitglieder überwachen und bei Schwierigkeiten rechtzeitig eingreifen. Die Kommunikation in virtueller Umgebung gestaltet sich oft schwieriger als in face-to-face-Situationen. Im Gegensatz zu zwischenmenschlicher Kommunikation in Präsenzsituationen sind im virtuellen Raum nicht alle Sinnesmodalitäten involviert, was zu Informationsverlust und dadurch zu Missverständnissen führen kann<sup>19</sup>. Text-basierte Kommunikation hat aber auch das Fehlen der Metakommunikation zur Folge, die bei Austauschprozessen in realen Lernsystemen die verbalen Informationen vertieft bzw. ihnen erst einen spezifischen Sinn verleiht. Der Sender hat in der virtuellen Umgebung nicht die Möglichkeit, die Semantik seiner Botschaft durch Mimik, Gestik oder die Stimmlage zu verdeutlichen. Des Weiteren ist es ihm nicht möglich, zu beobachten, wie die gesendeten Inhalte vom Empfänger interpretiert werden und welche unmittelbaren Reaktionen nötig sind, um Missverständnisse zu vermeiden. Jeder Wortbeitrag muss demnach sorgfältig vorbereitet werden. Eine virtuelle Lernumgebung bietet aber auch Chancen. Die Interaktion konzentriert sich auf den puren Austausch von Informationen. Gedanken und Meinungen können frei von anderen Einflussfaktoren wie Aussehen, Geschlecht oder Behinderungen geäußert und verstanden werden. „Das Innere der Teilnehmer wird sichtbar und das Äußere unwichtig“<sup>20</sup>.

Die Lernenden, aber auch die Lehrenden müssen die Schwierigkeiten und Möglichkeiten der virtuellen Kommunikation kennen und auf sie vorbereitet werden. Der Lehrende muss anhand der Kommunikation der Gruppenmitglieder auch rechtzeitig erkennen können, ob die Gruppe ein gemeinsames Gruppenbewusstsein entwickelt hat. Dieses Bewusstsein ist notwendig, damit die Gruppenmitglieder sich als Teil der Gruppe sehen und volle Verantwortung für ihren Erfolg übernehmen können. Sie müssen am Anfang der Arbeit ihre eigenen Regeln, Normen und Werte festlegen, die sie alle anerkennen und befolgen. Eine erfolgreiche Gruppe zeichnet sich auch durch aktives und dezentralisiertes

---

<sup>19</sup> vgl. Döring, N.: *Kommunikation im Internet: Neun theoretische Ansätze*. In Batinic, B. (Hrsg.): „Internet für Psychologen“

<sup>20</sup> vgl. King, S. A.: *The Psychology of Cyberspace*

Interaktionsverhalten aus. Die Lehrenden müssen also die Gruppen bei der Entwicklung der Gruppenidentität unterstützen und die aktive Teilnahme aller Gruppenmitglieder fördern. Schwierigkeiten, wie einseitige Kommunikation, unzureichende Aktivität, fehlende Übernahme der Rollen oder entstehende Konflikte, die den Erfolg gefährden, müssen frühzeitig erkannt und gelöst werden.

- Natürlich reicht die Entwicklung einer kollaborativen Gruppe alleine noch nicht aus, um den gewünschten Lernerfolg zu erreichen. Der Lehrende muss fachinhaltsbezogene Missverständnisse bezüglich der Aufgabenlösung frühzeitig erkennen und die Gruppe bei der Auflösung dieser Missverständnisse unterstützen. Die asynchrone Kommunikation ist auch sehr gut dafür geeignet, die Denkweise der Lernenden besser zu verstehen. Der Lehrende kann so schon während der Aufgabenlösung zielgerechte Fragen stellen, die die Diskussion fördern und sie in die gewünschte Richtung leiten. Zur erfolgreichen Lösung der Aufgaben gehört auch das Einbinden von externen Ressourcen. Bei Bedarf müssen die Gruppen auch auf fehlende oder unzureichende Ressourcen hingewiesen werden. Durch die virtuelle Natur von VCL ist diese hohe (virtuelle) Präsenz der Lehrenden nicht selbstverständlich, aber zwingend erforderlich. Deswegen muss durch regelmäßiges Feedback den Lernenden das Gefühl intensiver persönlicher Betreuung gegeben werden.

### **3.3 Auswertung der Ergebnisse**

Die Auswertung der Teilnahme und der Ergebnisse ist in der universitären Ausbildung eine wichtige Aufgabe, die nicht außer Acht gelassen werden kann. Einerseits verlangt die Prüfungsordnung die genaue Bestimmung der Leistung der Lernenden, andererseits bildet die Bewertung der Arbeit eine wichtige extrinsische Motivation. Um die Entwicklung von positiver Interdependenz zu unterstützen, ist es hilfreich, die Aufgabe der Gruppe als eine gemeinsame Leistung zu betrachten. Die aktive Teilnahme der Studenten, ihre Rolle in der Unterstützung der Gruppenarbeit und ihr Beitrag zur Erreichung des Gruppenziels sollten allerdings einzeln bewertet werden.

Zur Auswertung der Gruppenleistung ist es ratsam, die Aufgabenlösung bewusst abzuschließen, indem die Gruppen die Möglichkeit erhalten, ihre Arbeit und ihre Ergebnisse aus ihrer Sicht zusammen zu fassen. Auf diese Weise wird klar, wie weit die Gruppen das Material tatsächlich verstanden haben und wo es noch Mängel gibt. Der Vergleich zwischen den Überlegungen der Gruppen während der Aufgabenlösung und

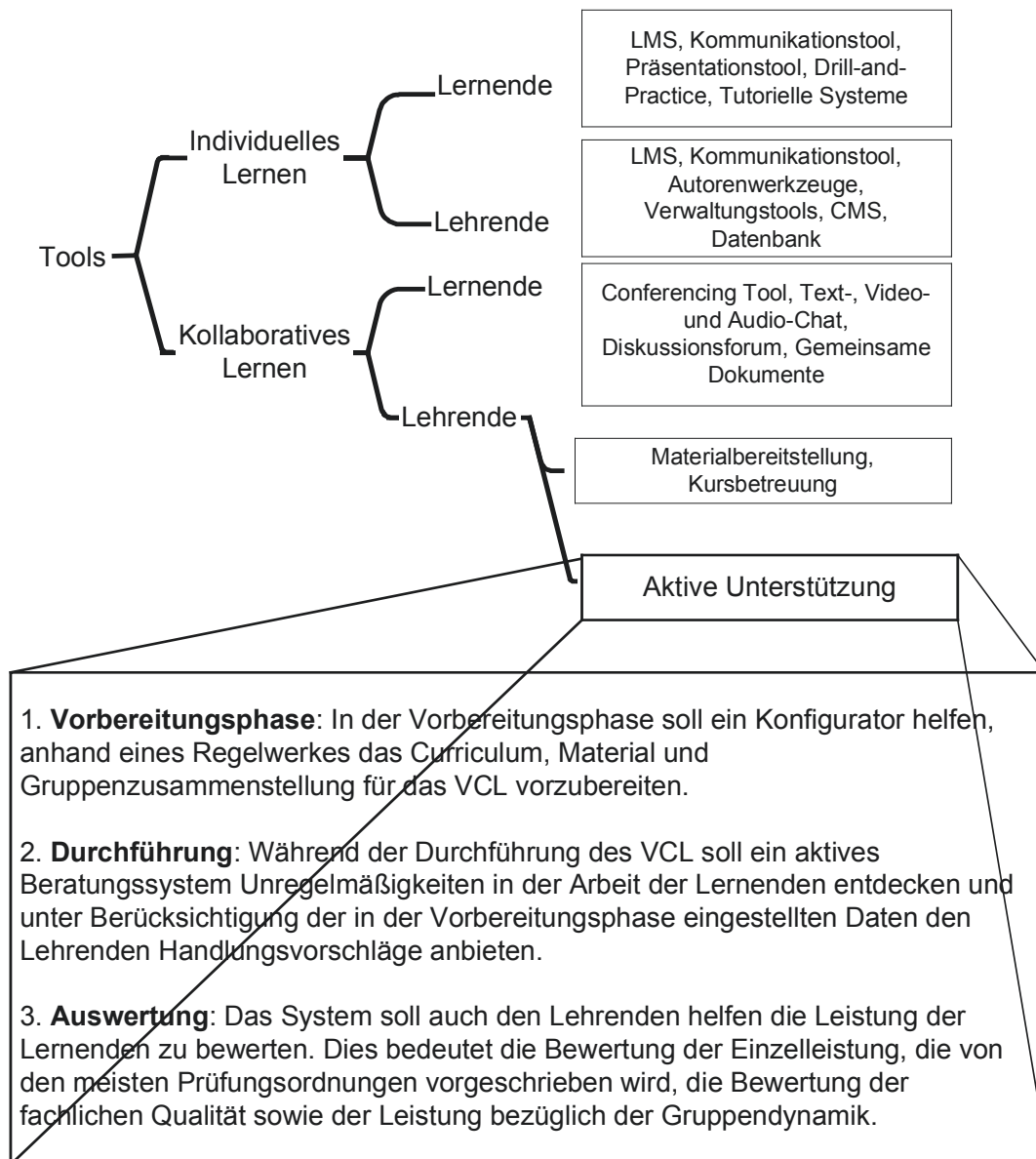
der Zusammenfassung zeigt, welche Ideen die Gruppen als wichtig und welche als unwichtig bewerteten. Dies kann helfen, die Zusammenfassungen besser zu verstehen und die Fehler kontextbezogener zu analysieren. Das Einbinden der Überlegungen in die Bewertung der Gruppenleistung verhindert auch, dass nur ein Ausschnitt aus der gesamten Arbeit bewertet wird, was schnell zu falschen Ergebnissen führen kann.

Deutlich schwieriger ist es, die Eigenleistungen der Studenten zu bewerten. Nicht nur die fachliche Relevanz der einzelnen Beiträge und dadurch der Einfluss auf das Endergebnis müssen in Betracht gezogen werden, sondern auch die soziale Kompetenz der Lernenden, die zur Entwicklung der Kollaboration in der Gruppe beiträgt. Die Beurteilung der Aktivität alleine reicht noch nicht aus, um die Eigenleistung bestimmen zu können. Lehrende müssen in der Lage sein zu beurteilen, wie sich das Individuum während der Arbeit entwickelte, wie gut es seine Rolle übernahm und wie sehr es zum Erfolg der Gruppe beitrug. Die Einbeziehung der Studenten in die Bewertung sollte auch unterstützt werden, um ihre Fähigkeit, die eigene Leistung beurteilen zu können, zu verbessern. Dies kann aber nur dann gerecht erfolgen, wenn der Lehrende selbst über ein Bild über die einzelnen Gruppenmitglieder verfügt.

Nicht zu letzt ist es für den Lehrenden wichtig, sich ein Urteil über den Erfolg eines VCL-Einsatzes bilden zu können. Es muss analysiert werden, in wie weit das VCL seine vorbestimmten Ziele erreicht hat und auch, wie die Studenten diese Form des Lernens akzeptieren. Diese Ergebnisse, aber auch die Änderungen in der Umwelt und in der Zielgruppe bezüglich Möglichkeiten, Motivation und Erwartungen, müssen bei der Konzeption weiterer Einsätze berücksichtigt werden. Das VCL muss also kontinuierlich ausgewertet und aktualisiert werden.

#### **4. Tool-Bedarf**

Abbildung 3 zeigt die verschiedenen Werkzeugkategorien, die in E-Learning-Szenarien eingesetzt werden können, sowie die Einordnung des in diesem Beitrag entwickelten Unterstützungsbedarfs, gegliedert in die drei Aufgabenbereiche der Lehrenden.



**Abb. 3: Bereiche der Tool-Unterstützung**

In der Vorbereitungsphase soll ein regelbasiertes System die Lehrenden bei der Konzeption von VCL unterstützen und gleichzeitig für die weiteren Phasen relevante Daten bereitstellen<sup>21</sup>. In der Durchführungsphase können die Kategorisierung der Beiträge, das halbautomatische Monitoring der Gruppenprozesse und das halbautomatische Monitoring der Aufgabenlösung den Lehrenden entlasten. Des

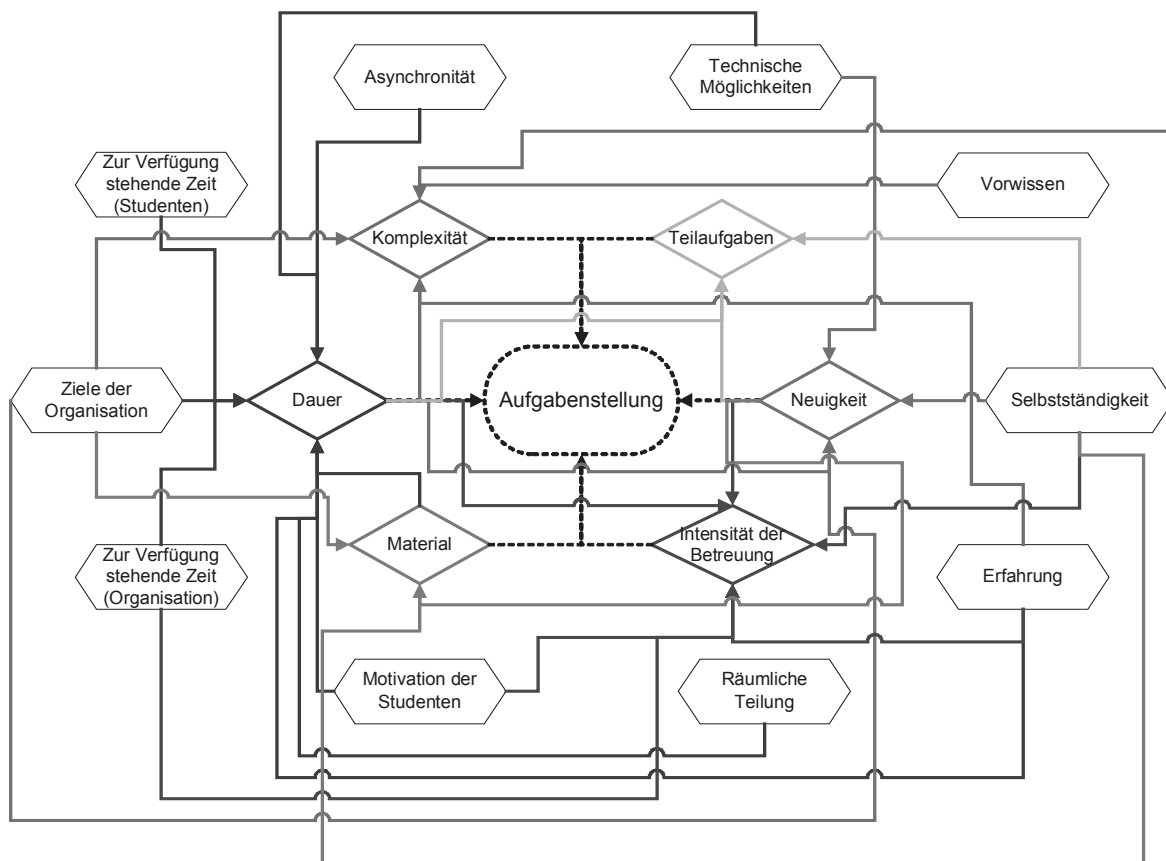
<sup>21</sup> vgl. Karagiannis, D., Telesko, R.: *Wissensmanagement: Konzepte der Künstlichen Intelligenz und des Softcomputing*

Weiteren lassen sich anhand vordefinierter Schablonen sowohl automatisch als auch manuell Metadaten sammeln, die am Ende der Arbeit zusammengefasst und ausgewertet werden, um die Bewertung der Ergebnisse zu unterstützen.

## 4.1 Konzeptionsphase

Die erste Aufgabe des Lehrenden ist es, die VCL-Konzeption zu erstellen. Die Zusammenstellung der geeigneten Aufgabenstellung und der Gruppen ist komplex und hängt von mehreren zusammenhängenden Komponenten ab. Abbildung 4 zeigt die Einflussfaktoren und die zwischen ihnen existierende Beziehungen bei der Bestimmung der geeigneten Aufgabenstellung. Um die Aufgabe zielgerecht zu stellen, müssen Faktoren wie Dauer, Komplexität der Aufgabe, Aufteilung in Teilaufgaben, Intensität der Betreuung, Präsentationsform und Menge des bereitgestellten Materials sowie der Neuigkeitsgrad des Themas bestimmt werden.

Damit der Lehrende bei der Konzeption keinen Faktor übersieht und sich die Beziehungen zwischen den einzelnen Faktoren vor Augen führen kann, sollte ein regelbasierter Konfigurator eingesetzt werden, der durch das Stellen vordefinierter Fragen den Lehrenden auf die Einzelheiten der Konzeption aufmerksam macht. Dadurch soll gewährleistet werden, dass alle wichtigen Faktoren und Zusammenhänge berücksichtigt werden. Des Weiteren sollte das System auch gezielt Fragen an die Lernenden stellen. Diese Fragen dienen dazu, die Zielgruppe zu beschreiben und ihre Ausgangseigenschaften, wie Erfahrung, Motivation, Selbstständigkeit, soziale Kompetenz, aber auch externe Einflussfaktoren, wie technische Ausstattung oder zur Verfügung stehende Zeit, zu definieren. Aus allen Antworten kann dann über einen Inferenzmechanismus anhand feststehender Regeln und bisheriger Erfahrungen (Gewichtung der Interdependenzen) ein Konfigurationsentwurf abgeleitet werden. Des Weiteren ist der Ausweis von Unstimmigkeiten denkbar, die durch unverträgliche Daten entstehen. Ein Beispiel hierfür wäre, wenn ein hoher Grad an Abhängigkeit zwischen den Gruppenmitgliedern angestrebt ist und die Aufgabe entsprechend aufgebaut ist, die technische Ausstattung von räumlich weit getrennten Lernenden aber nur sehr gering sind. Die Probleme mit der Technik lassen die enge Zusammenarbeit, die die Lösung der Aufgabe erfordert, nicht zu, was wiederum zu Frustration seitens der Lernenden und zu niedrigem Lernerfolg der Gruppe führt.



**Abb. 4: Einflüsse der Aufgabenstellung**

Das System kann allerdings nur beratende Funktion übernehmen. Die endgültige Form der Konfiguration muss der Lehrende selbst bestimmen, wobei er auch von dem vorgeschlagenen Muster abweichen kann. Die festgelegten Konfigurationsdaten werden gespeichert und bilden den Input der anschließenden Monitoring Phase. Sie sind notwendig, um die Kommunikationsstruktur der Gruppen und das erwartete Verhalten der Gruppenmitglieder abschätzen und darauf basierend dem Lehrenden Abweichungen signalisieren zu können.

## 4.2 Durchführungsphase

In der Durchführungsphase von VCL findet ein Monitoring statt. Dieser Prozess verlangt viel Zeit vom Lehrenden, da er nicht nur die inhaltliche Korrektheit der Aussagen, sondern auch die Aktivität und das Verhalten der einzelnen Gruppenmitglieder sowie die Gruppeneigenschaften überprüfen und bei Abweichungen von Erwartungen und Zielen eingreifen, korrigieren und gegebenenfalls moderieren und

motivieren muss. Unsere Erfahrung aus den experimentellen Szenarien zeigt, dass schon bei relativ kleinen virtuellen Übungen, in denen durchschnittlich nur rund 20 Lernende gleichzeitig arbeiten, dies mit wöchentlich mehreren Stunden<sup>22</sup> einen extrem hohen Arbeitsaufwand bedeutet. Eine automatisierte Unterstützung des Lehrenden ist demnach unabdingbar, wenn VCL in der Regellehre erfolgreich eingesetzt werden soll und die Vorteile, die sich in Übungen mit wenigen Studenten zeigten, auch in der Breite realisiert werden sollen.

Der Wunsch nach Automatisierung sollte allerdings mit Vorsicht behandelt werden. Einerseits können die Vielseitigkeit der menschlichen Kommunikation und dadurch auch die Vielseitigkeit der text-basierten Beiträge der Lernenden nur bedingt automatisch analysiert werden, andererseits führt eine volle Automatisierung zum Verlust der sozialen Beziehungen. Ein automatisiertes Vorselektieren durch einen Monitor kann aber die Arbeit des Lehrenden erheblich erleichtern.

Die zwei wichtigsten Bereiche, die während der Durchführung beobachtet werden müssen, sind die Überprüfung der Gruppenprozesse, also die Feststellung, wie gut die Gruppenmitglieder zusammen arbeiten können, und die Kontrolle der Aufgabenlösung. Das Monitoring in beiden Bereichen unterstützt eine weitere wichtige Aufgabe in der Durchführungsphase, nämlich die aktive Betreuung der Arbeit. Dies bedeutet das regelmäßige Bereitstellen von Feedback, das die Lernenden zur weiteren Arbeit motivieren und sie über ihren aktuellen Stand informieren soll und das rechtzeitige Eingreifen seitens des Lehrenden bei Schwierigkeiten beinhaltet.

#### **4.2.1 Monitoring der Gruppenprozesse**

Der erwartete Lernerfolg in VCL wird dann erreicht, wenn die Gruppenmitglieder effektiv und gemäß der Aufgabenstellung zusammen arbeiten können. Zur Überprüfung dessen müssen die in der Konzeptionsphase erhobenen Daten für die Monitoringphase bereitgestellt werden. Zu diesen Daten gehören unter anderem Gruppengröße, Komplexität der Aufgabe oder Gruppenstruktur, die helfen, die zu überprüfenden Eigenschaften der Gruppen zu definieren. Diese Eigenschaften bestimmen, was von den

---

<sup>22</sup> In den vier virtuellen Übungen nahm das Monitoring durchschnittlich rund 1,5 bis 2 Stunden pro Woche und pro Gruppe in Anspruch. Bei 100 Lernenden, d. h. ca. 25 Gruppen, würde das rund 30 bis 40 Stunden pro Woche bedeuten, was nicht mehr leistbar ist, da die Durchführung einer Übung nicht die einzige Aufgabe der Lehrenden ist.

Gruppen bezüglich Interaktivität der Gruppenmitglieder, Gruppenkohäsion, Verhalten der Gruppenmitglieder und Interdependenz erwartet werden kann. Schon die Auflistung dieser Erwartung und der dazugehörigen typischen Muster kann dem Lehrenden helfen, indem er bewusst nach diesen bestimmten Mustern suchen kann. Diese Suche sollte aber auch teilautomatisiert werden, um einen höheren Entlastungsbeitrag zu leisten.

- In der Konzeptionsphase wurden der Grad der Interaktion und die erwartete Kommunikationsstruktur der Gruppe festgelegt. Ein hoher Grad an Interaktion bedeutet, dass die Mehrheit der Ereignisse, in diesem Fall die einzelne Beiträge der Lernenden, nicht ohne eine darauf folgende Aktion und Reaktion bleiben darf. Die Lernenden müssen das Material miteinander diskutieren, die Lösung gemeinsam suchen, Fragen stellen und sie beantworten. Die Struktur der Kommunikation sollte dezentralisierte und demokratische Charakteristiken aufweisen. Eine graphische Präsentation der Kommunikationsstruktur hilft dabei, die Kommunikation der Gruppe zu beurteilen. Die Erstellung des Kommunikationsgraphs kann teilautomatisiert werden, indem der Monitor der Struktur der Diskussion folgt und mit Information-Retrieval-Techniken Fragen und dazugehörige Antworten identifiziert. Natürlich kann das System nicht alle Interaktionen eindeutig feststellen, es kann aber bei Ausnahmen, Unstimmigkeiten oder fehlenden Aktionen und Reaktionen die Aufmerksamkeit des Lehrenden wecken. Die eindeutige Interpretation eines Kommunikationsmusters sollte auf jeden Fall nur durch den Lehrenden erfolgen. Des Weiteren könnte der Monitor anhand der in der Konzeptionsphase bestimmten Anzahl der gewünschten Kommunikationsknoten und des gewünschten Maßes an Aktivität den Lehrenden auf zu wenig Aktivität der Gruppe, aber auch auf zu wenig Aktivität einzelner Gruppenmitglieder hinweisen.
- Der zweite Aspekt, der beobachtet werden muss, ist die Gruppenkohäsion. Diese sorgt dafür, dass sich die Mitglieder in ihrer Gruppe wohlfühlen und auf die Lösung der Aufgabe konzentrieren können. Vorhandene und wahrgenommene Interdependenz, die durch geschickte Aufgabenstellung unterstützt werden kann, vermag die Gruppenkohäsion zu erhöhen. Konkurrenzverhalten und Konflikte müssen allerdings rechtzeitig erkannt und behoben werden, um die Gruppenkohäsion nicht zu gefährden. Zur Erhöhung der Gruppenkohäsion tragen auch gemeinsame Normen und Werte und ein gemeinsames Gruppenbewusstsein bei. Die Überprüfung des Vorhandenseins dieser Merkmale kann allerdings nur sehr bedingt durch einen Monitor unterstützt werden. Mittels Information Retrieval könnte die Existenz vorgegebener Schlüsselwörter, die auf Gruppenbewusstsein und vorhandene Normen oder auf die Entwicklung von Konflikten hinweisen,



aufgedeckt werden. Eindeutige Schlüsse können aber daraus ohne Überprüfung durch den Lehrenden nicht gezogen werden.

- Jede Gruppe strebt nach einem gewissen Maß an interner Strukturiertheit<sup>23</sup>. Diese Struktur kann durch die Vergabe von bestimmten Rollen unterstützt werden. Der Lehrende hat dann die Aufgabe zu überprüfen, ob der Lernende seine Rolle übernimmt. Das System kann anhand vorgegebener Verhaltensregeln, die den jeweiligen Rollen zugewiesen werden, das Verhalten der Lernenden überprüfen. Zu den möglichen Verhaltensregeln gehören unter anderem das Vorhandensein eines Protokolls im Falle eines Protokollführers oder das Ergreifen der Initiative bei einem Gruppenleiter. Diese Merkmale könnten von einem Monitor einfach überprüft werden.

#### 4.2.2 Monitoring der Aufgabenlösung

Es reicht keineswegs aus, nur die Prozesse innerhalb einer Gruppe zu überwachen. Dies sorgt lediglich für den sozialen Erfolg der Gruppe, sagt aber nichts über die Lösung der Aufgabe aus. Die Beiträge der Lernenden müssen inhaltlich analysiert werden, um die Lösungswege und die Gedankenwege der Lernenden verfolgen zu können und bei Bedarf rechtzeitig eingreifen zu können. Um diesen Prozess zu erleichtern, kann die Information-Extraction-Methode zu Hilfe gezogen werden<sup>24</sup>. Hierzu müssen Lehrende zunächst relevante Kategorien bestimmen. Zu den Kategorien gehören sowohl die zur Aufgabenlösung benötigten Kategorien, als auch Koordinations- oder soziale Kategorien. Einige dieser Kategorien, wie zum Beispiel Kategorien, die zur Erfüllung bestimmter Rollen gehören, können schon im Vorfeld definiert werden. Andere Kategorien, die eher mit dem Inhalt der Aufgabe verbunden sind, müssen vom Lehrenden in der Konzeptionsphase angegeben werden. In einem zweiten Schritt müssen zu den einzelnen Kategorien relevante Begriffe definiert werden, die die Kategorie eindeutig angeben und die in den Beiträgen vorkommen sollen oder können. Das zu überprüfende VCL-System sollte daher auch einen Thesaurus beinhalten, der durch Synonyme und Antonyme für eine möglichst vollständige Kategorisierung der Beiträge sorgt. Als letztes sollen die Lehrenden zu den einzelnen Kategorien Gewichte angeben, die die Bedeutung der Kategorien für die Aufgabenlösung wiedergeben, und

---

<sup>23</sup> vgl. Unger, H.: *Organisationales Lernen durch Teams*

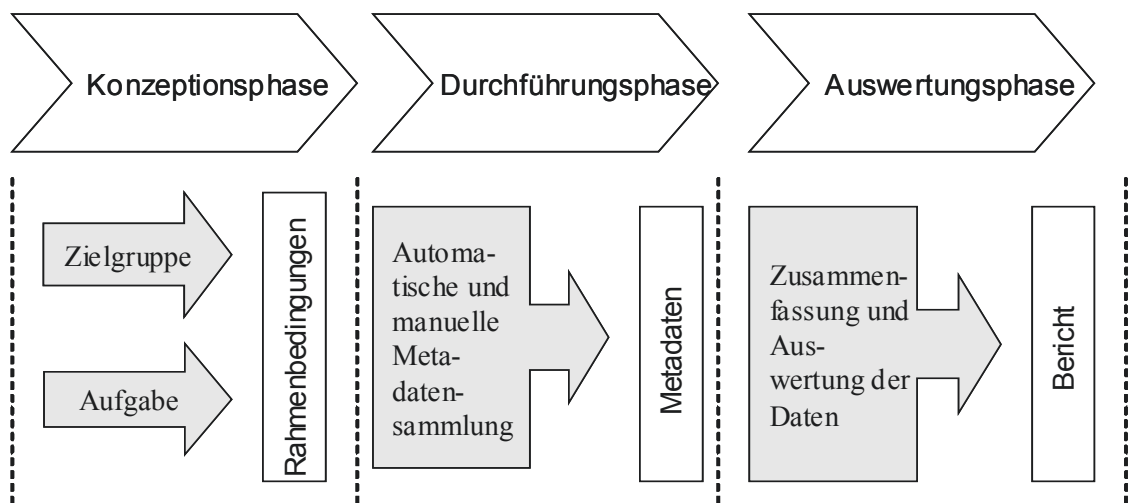
<sup>24</sup> vgl. Hovy, E. et al.: *Cross-lingual Information Extraction and Automated Text Summarization*

den Zeitraum, der den Lernenden zur Verfügung steht, bevor Beiträge der Kategorie erscheinen sollen.

Der Monitor sollte regelmäßig die in der Datenbank abgelegten Beiträge untersuchen und sie den Kategorien zuordnen. Dabei sind Dichte und Anzahl der relevanten Begriffe zu beachten, worüber die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit ermittelt werden kann. Beiträge, die nicht eindeutig zugeordnet werden können, werden dem Lehrenden angezeigt. Er muss dann die nötige Zuordnung manuell vornehmen und gegebenenfalls die Begriffshierarchie der entsprechenden Kategorie anpassen. Der Monitor sollte auch warnen, wenn die nötigen Kategorien zur angegebenen Zeit noch nicht erschienen sind, weil dieser Zustand bedeuten könnte, dass sich die Gruppe entweder nicht mit der Aufgabenlösung beschäftigt oder die Aufgabe missverstanden hat. Der Lehrende sollte sich jedoch nicht vollständig auf das Monitoring verlassen, sondern gelegentlich den Stand der Aufgabenlösung manuell prüfen. Dies kann am einfachsten durch den Einsatz von Teilaufgaben erreicht werden, die schnell korrigiert werden müssen, um die Lernenden über den Stand ihre Aufgabenlösung rechtzeitig informieren zu können.

### **4.3 Auswertungsphase**

In den meisten Hochschulen ist die Leistungsbewertung auf Ebene einzelner Prüflinge notwendig, weswegen die einfache Beurteilung des Endergebnisses einer Gruppe nicht ausreicht. Aber auch in Situationen, in denen eine Gruppenbewertung zugelassen ist, ist es vorteilhaft, die Arbeit der einzelnen Lernenden in der Durchführungsphase in die Bewertung mit einzubeziehen. Die Aktivität und Teilnahme der Lernenden am Ende der Arbeit zu bewerten, ist allerdings eine der schwierigsten Aufgaben des Lehrenden. Hierfür muss er den ganzen Prozess der Aufgabenlösung in den einzelnen Gruppen wieder ins Gedächtnis rufen und versuchen zu beurteilen, in welchem Maß und wie die einzelnen Lernenden zu den Gruppenprozessen, bzw. zur gemeinsamen Aufgabenlösung, beigetragen haben. Besonders bei längeren VCL-Übungen ist es eine große Herausforderung, objektiv zu bleiben und den Überblick über die gesamte Periode zu behalten. Die Objektivität kann durch das erneute Lesen der Beiträge erhöht werden, dies ist aber bei vielen Übungsteilnehmern sehr zeitaufwendig. Das Monitoring in der Durchführungsphase könnte den Lehrenden auch in der Auswertungsphase unterstützen (vgl. Abbildung 5).



**Abb. 5: Auswertungsprozess**

Im ersten Schritt müssen die Bewertungskriterien festgelegt werden. Einerseits gibt der Lehrende Daten, die seine Vorstellung der Arbeit widerspiegeln, in das System ein. Zu diesen Daten gehören unter anderem quantitative Merkmale, wie Anzahl der erwarteten Beiträge pro Lernendem oder die nötige Proportion bestimmter Kategorien, aber auch qualitative Merkmale, wie die Bestimmung der Kategorien und das dazugehörige Vokabular. Andererseits gibt das System selbst anhand der Eingangskonfiguration quantitative Daten, wie Anzahl der wahrscheinlichen Kommunikationsknoten, oder qualitative Merkmale, wie erwartetes Verhalten der Lernenden, an. Im zweiten Schritt erstellt der Lehrende mit Hilfe des Systems anhand vordefinierter Muster eine Schablone für die Metadaten, die in der Durchführungsphase gesammelt werden. Für jeden Beitrag wird dann eine Metadaten-Schablone ausgefüllt. Die Ausfüllung der Metadaten-Schablonen kann sowohl automatisch, als auch manuell erfolgen<sup>25</sup>. Bei dem automatisierten Verfahren greift das System auf die Ergebnisse des Information Extraction, das in der Durchführungsphase für das Monitoring der Aufgabenlösung verwendet wurde, zu und speichert die gewünschten Daten. Für Beiträge, die nicht eindeutig zugeordnet werden konnten oder die vom Lehrenden neu zugeordnet werden, wird die Schablone manuell vom Lehrenden ausgefüllt.

Am Ende der Übung kann mit Hilfe dieser Metadaten ein Bericht erstellt werden. Hierfür fasst das System die Informationen aus den Metadaten für jeden einzelnen Lernenden zusammen. Aus diesen Daten kann der Lehrende schlussfolgern, in welchen Kategorien der entsprechende Lernende wie aktiv war. Des Weiteren kann er auch

<sup>25</sup> vgl. Staab, S.: *Wissensmanagement mit Ontologien und Metadaten*

Schlüsse über das Verhalten des Lernenden ziehen und diese mit dem erwarteten Verhalten, das zu einer speziellen Rolle gehört, vergleichen. Neben den qualitativen Merkmalen der Beiträge fasst das System auch die quantitativen Daten zusammen. Diese betreffen einerseits die Angaben über die Kommunikationsknoten innerhalb einer Gruppe und die Rollen einzelner Lernender innerhalb des Kommunikationsverhaltens der Gruppe, andererseits wird die Aktivität, also die Anzahl der geschriebenen Beiträge eines Lernenden, zusammengefasst. Mit Hilfe dieser Daten kann der Lehrende das Durchschnittsverhalten einer Gruppe bestimmen. Das Verhalten der einzelnen Gruppenmitglieder kann dann mit dem Durchschnittsverhalten verglichen werden.

Der Bericht zeigt dem Lehrenden auch, wo Unterschiede zwischen erwarteter Aktivität und erwartetem Verhalten und tatsächlichem Verhalten der Lernenden auftraten. Diese Unterschiede können Hinweise auf eine Verbesserung der Gruppen-Konfiguration sein.

## **5. Zusammenfassung**

Virtual Collaborative Learning gehört zu den Lernszenarien, die zwar viele Möglichkeiten in sich tragen, die aber ohne Anpassung an die tatsächlichen Verhältnisse in der regulären Hochschulbildung nur prototypisch eingesetzt werden können.

VCL verlangt nicht nur vom Lernenden, sondern auch vom Lehrenden mehr Zeit und Aktivität. Ohne entsprechendes Engagement wird VCL die gewünschten Erfolge nicht erreichen, sondern nur zu Enttäuschungen auf beiden Seiten führen. Damit VCL nicht nur in prototypischen Szenarien, sondern auch in der regelmäßigen Lehre der universitären Ausbildung, der beruflichen Weiterbildung und der Fernlehre eingesetzt werden kann, muss der Aufwand der Lehrenden minimiert werden, ohne auf die gewünschten Lernerfolge verzichten zu müssen. Eine Möglichkeit hierfür ist die vorliegend diskutierte automatisierte Unterstützung der Lehrenden. Hierbei ist zu erwähnen, dass nicht alle Aufgaben ohne Verluste automatisiert werden können. Die persönliche Natur der Lehre und damit auch teilweise die soziale Bindung geht verloren, wenn nur ein maschineller Tutor das nötige Feedback gibt. Eine Maschine kann auch nur auf Ereignisse reagieren, die ihr zuvor bekannt sind.

Es gilt im Anschluss an die bisherigen Arbeiten durch prototypische Werkzeug-Entwicklung und deren experimentellen Einsatz zu untersuchen, inwieweit die angestrebten Ziele durch erhöhte Automatisierung tatsächlich erreicht werden können.

## 6. Literaturverzeichnis

- [1] Balázs, I.: *Possibilities for Collaborative Learning in Distance Learning – an Empirical Approach*. In Proceedings: 32<sup>nd</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 2002, (im Druck)
- [2] Balázs, I., Schoop, E.: *Arguments for Building Learning Communities in Higher Education – First Results of an Empirical Research*. In “Networked Learning in a Global Environment, Challenges and Solutions for Virtual Education”, Proceedings-CD, ICSC-NAISO Academic Press, Canada, The Netherlands, 2002
- [3] Bogaschewsky, R.; Hoppe, U.; Klauser, F.; Schoop, E.; Weinhardt, Ch.: *Impuls<sup>EC</sup> - Entwicklung eines multimedialen Lehrgangs zum Thema Electronic Commerce*. (Research Report Impuls<sup>EC</sup>, Band 1) Osnabrück 2002 (im Druck)
- [4] Döring, N.: *Lernen und Lehren im Internet*. In Batinic, B. (Hrsg.): „Internet für Psychologen“, Hogrefe, Göttingen, 2000, Seite 443-477
- [5] Döring, N.: *Kommunikation im Internet: Neun theoretische Ansätze*. In Batinic, B. (Hrsg.): „Internet für Psychologen“, Hogrefe, Göttingen, 2000, Seite 345-377
- [6] Gersdorf, R. , Jungmann, B., Schoop, E., Wirth, K, Klauser, F.: *Chancen und Herausforderungen bei der Abbildung didaktischer Anforderungen mit XML*. In Klaus, P. et al. (Hrsg.): „Von e-Learning bis e-Payment: Das Internet als sicherer Marktplatz“, Tagungsband 10. Leipziger Informatik-Tage, Infix, Leipzig, im Druck
- [7] Hinze, U. et al.: *CSCL-interdisziplinär: Synergie oder Reibungsverluste?* In Buhl, H. U., Huther, A., Reitwiesner, B. (Hrsg.): Information Age Economy, 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001. Physica-Verlag, 2001 Seite 353-366
- [8] Hovy, E. et al.: *Cross-lingual Information Extraction and Automated Text Summarization*. <http://www-2.cs.cmu.edu/~ref/mlim/chapter3.html>. Letzter Zugriff: 07. 2002
- [9] Johnson, D. W., Johnson, R. T.: *Learning Together and Learning Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*, Allyn and Bacon, Boston, 1999
- [10] Karagiannis, D., Telesko, R.: *Wissensmanagement: Konzepte der Künstlichen Intelligenz und des Softcomputing*. Oldenbourg Verlag, München, 2001

- 
- [11] King, S. A.: *The Psychology of Cyberspace*, 1994  
<http://webpages.charter.net/stormking/cyberpsy.html>, Letzter Zugriff: 07.2002
- [12] OECD (Hrsg.): *Program for International Student Assessment (PISA)*,  
<http://www.pisa.oecd.org>, letzter Zugriff: 05.12.2001
- [13] Palloff, R. M., Pratt, K.: *Lessons from the Cyberspace Classroom: The Realities of Online Teaching*, Jossey-Bass, San Francisco, 2001
- [14] Schoop, E., Balázs, I: *Lerngemeinschaften im virtuellen Klassenzimmer – ein Beitrag zur Wissensgesellschaft*. In Drazek, Z. et al. (Hrsg.): Konrad Zuse: 10 Jahre Deutschsprachiger Studiengang, Universität Szczecin & Hochschule Wismar, 2002, Seite 148-159
- [15] Staab, S.: *Wissensmanagement mit Ontologien und Metadaten*. In Informatik Spektrum, 20. 06. 2002. Seite 194-209
- [16] Unger, H.: *Organisationales Lernen durch Teams*. Rainer Hampp Verlag, München, 2002
- [17] Wessner, M.: *Software für e-Learning: Kooperative Umgebungen und Werkzeuge*. In Schulmeister, R.: „Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen“, Oldenbourg Verlag, München, 2001, Seite 195-219



### **C.3. Netzbasiertes Lernen und Arbeiten in virtuellen Gemeinschaften**

*Romy Pfretzschner,*

*Dr. Thomas Hoppe*

*Institut für Informatik*

*Universität Leipzig*

#### **1. Einführung**

In die Entwicklung der zunehmenden Virtualisierung von Bildungsangeboten reiht sich die Vermittlung von wissenschaftlichen Inhalten auf Hochschulniveau ein. Zeitliche und örtliche Flexibilität, eine fortschreitende Internationalisierung der Studienangebote und neue Möglichkeiten der Kommunikation und Zusammenarbeit sind nur einige Faktoren, die den Einsatz von neuen Medien erstrebenswert machen. Der Focus richtet sich nunmehr auf die Qualität der E-Learning-Angebote und die Verbesserung der gemeinsamen Wissenserschließung in Gruppen durch kooperatives Lernen in virtuellen Lernräumen. Neben bisher vorwiegend elektronisch vermitteltem Faktenwissen treten zunehmend internetbasierte Trainings, die sogenannte „Methoden- und Sozialkompetenzen“ oder „Softskills“ vermitteln, in den Vordergrund. [Bac01]

In diesem Kontext entwickeln das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation und die Universitäten Stuttgart, Tübingen, München, Leipzig sowie die Firma Mindlab GmbH im Verbund das Projekt „Moderations- und Kreativitätstechniken in virtuellen Umgebungen“<sup>1</sup>. Dazu werden die Umsetzung der kooperativen Lernumgebung und Evaluationsergebnisse vorgestellt.

#### **2. State of the Art**

Aktuelle E-Learning-Plattformen<sup>2</sup>, wie elearning Suite von Hyperwave, E-Learning-Plattform von DigitalThing, Learning Space von Lotus oder Distance Learning Systems der Firma ets, umfassen Funktionen wie integrierte Autorensysteme, Rollen- und Benutzermanagement, Unterstützungsfunktionen zum Lerninhalt, wie Notizbuch, persönlicher Bereich, kontextsensitive Hilfe, digitale Bibliothek oder Glossar, sowie

---

<sup>1</sup> <http://www.moderation-vr.de>

<sup>2</sup> vgl. [http://iol3.uibk.ac.at/virtuallearning/discuss/msgReader\\$108?mode=topic](http://iol3.uibk.ac.at/virtuallearning/discuss/msgReader$108?mode=topic), 1.6.2001



Möglichkeiten zur Gruppenkommunikation, wie Nachrichtensystem und Diskussionsforen. Funktionen zur simultanen Gruppenarbeit sind dagegen weniger verbreitet.

Hauptmängel vieler E-Learning-Angebote betreffen die medienadäquate und didaktische Aufbereitung des Lernstoffes. Die virtuellen Lerneinheiten werden oft ohne die eigentlichen Anwender entwickelt. Ansprüche, Bedürfnisse, Motivlagen und Rechte der Lernenden sind somit nicht berücksichtigt [Hel02; S.161].

Bisher werden Methoden- und Sozialkompetenzen, wie z.B. für Gruppenarbeit notwendige Arbeitsstrukturierung und –organisation, eher selten vermittelt.

### **3. ModerationVR**

ModerationVR ist eine computer- bzw. internetbasierte Lehr- und Lernumgebung zum Thema Moderations- und Kreativitätstechniken, welche eine Methodenkompetenz zur Strukturierung der Ideenfindung und -realisierung für den interdisziplinären Einsatz darstellt. Diese virtuelle Lernplattform verwirklicht eine realitätsnahe Wissensvermittlung durch die Kombination selbstgesteuerter, instruktionsorientierter und kollaborativer Lernformen. [Bac01]

Didaktisch aufbereitete Inhalte vermitteln dem Lernenden theoretische Kenntnisse zum Einsatz und zur Anwendung von Moderations- und Kreativitätstechniken. In einem Gruppenraum haben die Lernenden die Gelegenheit, die erworbenen Kenntnisse allein oder gemeinsam zu erproben. Der Gruppenraum in 3D-Darstellung ist für die Teilnehmer virtuell begehbar. Sie können über Spracheingabe und Textchat synchron miteinander kommunizieren. Die Repräsentation der Teilnehmer durch Avatare<sup>3</sup> und die symbolische Visualisierung von Gebärden unterstützen das Raumgefühl und fördern das Gruppenbewusstsein.

Der Systemaufbau ist geleitet von der Multiuserfähigkeit der integrierten Anwendungen, welche auf verteilten Anwendungsservern laufen und über Internetstandardprotokolle kommunizieren. Diese Kommunikationsmechanismen realisieren die clientseitige Benutzung der Lernumgebung mittels Internetbrowser.

Die Umsetzung beinhaltet die Anpassung und Integration von Audiosoftware, 3D-Plattform, Kreativitätssoftware sowie Lernplattform.

---

<sup>3</sup> Virtuelle Figuren

<i>Bestandteile der ModerationVR-Plattform</i>	<i>Funktion</i>
Lernplattform	Repräsentation der Lerninhalte und Realisierung asynchroner Kommunikationstechnologien
3D Gruppenraum	Repräsentation des virtuellen Gruppenraumes mit Multiuserfunktionalität
Audiokommunikation	Synchrone realitätsnahe Kommunikation im 3D-Gruppenraum
Software zu Moderations- und Kreativitätstechniken	Anwendung im 3D-Gruppenraum durch mehrere Benutzer

**Tab. 1: Bestandteile der ModerationVR-Lernumgebung**

#### **4. Die Lernumgebung und ihre Gestaltungsgrundsätze**

Die ModerationVR-Lernplattform besteht aus einem Lernraum für Lerninhalte (asynchroner Lernraum) und einem 3D-Gruppenraum für virtuelle Gruppensitzungen (synchroner Lernraum). Die Lernräume bieten dem Benutzer folgende Kombinationsmöglichkeiten von Methoden und Inhalten: [Bac01]

- verschiedene Lernmethoden,
- verschiedene Lern- und Arbeitsphasen,
- verschiedene Rollen (Experten und Lernende, Mitarbeiter etc.),
- verschiedene Lernformen (individuelles Lernen, Seminargruppen, Tutorengruppen etc.) und
- Inhalte aus unterschiedlichsten Quellen.

Durch den flexiblen Einsatz der angewendeten Lernformen wie E-Training, E-Kollaboration und Just-in-time-E-Learning verfolgt jeder Benutzer seinen individuellen Lernprozesses. Er entscheidet, in welcher Phase er um tutorielle Unterstützung bittet und wann er die Anwendung von Kreativitätstechniken praktiziert. Lerngruppen können sowohl über asynchrone Nachrichten- und Notizfunktionen als auch synchron im interaktiven Gruppenraum miteinander kommunizieren und arbeiten.

Der 3D-Gruppenraum als meeting- und awarenesszentrierte Anwendung konzentriert sich auf Echtzeit-Kommunikation. Dazu zählen textlicher, bildlicher und auditiver Informationsaustausch. Ziel von awarenesszentrierten Systemen ist es, den Teilnehmern ihre Existenz und Interaktion, insbesondere während synchroner Kommunikationsprozesse, bewusst zu machen. Die Teilnehmer agieren – also navigieren und kommunizieren - mit Hilfe von Avataren. Durch Nähe-Relationen, können die Teilnehmer in Beziehung zueinander und zu Objekten und Aktionen gesetzt werden, was sich in einem höheren Grad an Kooperation und sozialer Interaktion niederschlägt.

Die im 3D-Gruppenraum eingesetzten VR<sup>4</sup>-Szenarien weisen folgende vorteilhafte Aspekte auf.:

- Lernende und Lehrende können sich ortsunabhängig treffen, miteinander kommunizieren und den Lerngegenstand anschaulich bearbeiten.
- Die Aufmerksamkeit der Lernenden wird auf den Lerngegenstand fokussiert.
- Handlungen können in einem geschützten Umfeld erprobt werden und ein Transfer auf reale und andere virtuelle Umgebungen wird erleichtert.
- Die Lernenden bauen auf diese Weise neben der Methodenkompetenz eine erweiterte Medienkompetenz auf, die für sie in ihrer späteren Berufspraxis, z. B. beim Arbeiten in räumlich verteilten Teams, relevant ist.

## 5. Vorgehensmodell

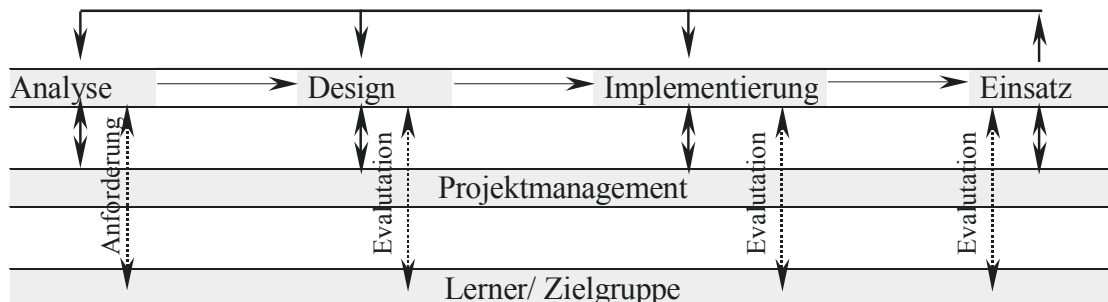
Die Lernumgebung und die Lernräume wurden in die vier Phasen Analyse, Design, Implementierung und Einsatz bei paralleler Evaluation entwickelt. Auf die einzelnen Phasen soll im Folgenden näher eingegangen werden.

In der erste Phase wurden Analyse und Recherchen zu aktuellen Nutzeranforderungen und zum technologischen Entwicklungsstand durchgeführt. In der zweiten Phase wurde eine erste Variante der Lernumgebung entwickelt. Lernmodule und Tools wurden erstellt und den Anwendungspartnern vorgelegt. Die Verbesserungsvorschläge der Lehrenden und Lernenden wurden überprüft und flossen in die Entwicklungsarbeiten der dritten Phase ein. Parallel dazu wurden die Entwicklungsarbeiten des 3D-Gruppenraumes überprüft und die Anforderungen berücksichtigt. In der

---

<sup>4</sup> Virtual Reality

Implementierungsphase wurden der asynchrone und der synchrone Lernraum integriert. Es folgte erneut eine Evaluation durch die Anwendungspartner und eine Anpassung der Entwicklungsarbeiten. Konkret für das Projekt bedeutet dies eine iterative (Weiter-)Entwicklung der Lernräume über die Laufzeit hinweg.



**Abb. 1: Phasenmodell für die Erstellung virtueller Bildungsinhalte [Müg01]**

## 5.1 Analyse

Die Entwicklung der Lernumgebung orientiert sich an bestimmten technischen und ergonomischen Rahmenbedingungen.[Eck02] Technische Forderungen beinhalten allgemein z. B. eine zuverlässige Hardware, bei hoher Verfügbarkeit und schnellen Antwortzeiten der Server sowie Lauffähigkeit der Software auf Standardhardware der Anwender. Merkmale einer anwenderfreundliche Software sind unter anderem die didaktisch sinnvolle Nutzung von Multimedia-Technologie, eine einheitliche, leicht zu bedienende Oberfläche, Hilfedateien sowie verschiedene Such- und Interaktionsmöglichkeiten.

Die für die Lernplattform ModerationVR sowie die für das System zu integrierenden Bestandteile (Tab.1: Lernplattform, 3D-Gruppenraum, Audiokommunikation, Kreativitätssoftware) werden nach erfolgskritischen Merkmalen untersucht und entsprechend ausgewählt.

Auswahlkriterien für die zu Grunde liegende E-Learning-Plattform: [Hae01]

### *Kommunikation, Kooperation & Kollaboration*

- synchrone Kommunikation (z. B. Chat, Application sharing, Audio-Videokonferencing)

- 
- asynchrone Kommunikation (z. B. Diskussionsforum, Mailing Listen, Persönliche Nachrichten, Austausch von Dokumenten)
  - Annotationen
  - Gruppenbildung durch Rollen (Lehrende, Lernenden, TutorInnen etc.) möglich
  - Integrierbarkeit externer Kommunikationstools

### *Didaktik*

- Lässt verschiedene Lehr- und Lernmodelle zu (lehrer-/lernerzentriert ...)
- Interaktive Übungen (Einzel/ Team)
- Interaktive Tests (Einzel/ Team)
- Modularisierung von Lehr- und Lerninhalten
- Feedback zu Lernfortschritt und Protokollierung des Lernfortschrittes
- Autorenfunktionen (anfängerfreundliche Vorlagen, Wizards, Rückmeldungen)
- Learning-flow-Management

### *Technik & Administration*

- Anpassbarkeit (Corporate Identity (CI)<sup>5</sup> muss übernehmbar sein - Farben, Schriftarten, Logos, Grafiken, Unterstützung von Templates<sup>6</sup>, ...)
- Personalisierung (Rollen, Rechtemanagement,...)
- Skalierbarkeit
- Ressourcenbedarf
- Distributierbarkeit (Datenbank - LMS<sup>7</sup>)

---

<sup>5</sup> Einheitliches Erscheinungsbild eines Unternehmens oder einer Marke in der Öffentlichkeit.

<sup>6</sup> Vorlagen, Muster

- 
- Betriebssystemunabhängigkeit
  - Support (Response-Zeit, Erreichbarkeit, Community, Sprache, ...)
  - Dokumentation (Tutorials, Sekundärliteratur, ...)
  - Unterstützung von Standardobjekttypen und -formaten (Office-Dokumente, Bilder, PDF ...)

Erweiterbarkeit (Modularität, Plugins, Makros, eigene Erweiterungen)

Entsprechend den beschriebenen Kriterien wurde die Lernplattform E-Learning Suite von Hyperwave für dieses Projekt ausgewählt. Die Hyperwave-Plattform ist in seinem Funktionsumfang sehr mächtig und ermöglicht einfaches Up- und Download von Dateien durch sogenannte „Virtual Folders“. Es verfügt über ein aufwendiges Dokumentenmanagementsystem und lässt sich flexibel an individuelle Anforderungen anpassen. Laut einer aktuellen Studie zählt Hyperwave zu den Vorreitern im Bereich E-Learning und Wissensmanagementsoftware. [Gar02] Es ist für den universitären Einsatz kostenlos.

---

<sup>7</sup> LMS: Lern-Management-System

<i>System</i>	<i>Auswahlkriterien</i>
3D Gruppenraum	3D-Darstellungsqualität und Performance Avatar-Qualität und Objektverhalten Multiuser-Unterstützung Kommunikationsmöglichkeiten synchron/asynchron Interaktionsmöglichkeiten Bedienerfreundlichkeit und Übersichtlichkeit Systemintelligenz (Agenten, Bots) Benutzerverwaltung Virtuelles Sozial- und Wirtschaftssystem Belast- und Skalierbarkeit Unterstützung verschiedener (Standard-)formate Anpassbarkeit (SDK, APIs) 3rd-party Unterstützung Content-Editoren
Auswahl fiel auf:	Macromedia Director 8.5

**Tab. 2: Auswahl der 3D Technologie**

Macromedia Director ist eine offene Entwicklerplattform und demzufolge gut anpassbar. Die Software verfügt über eine sehr gute Multimedia-Technologie inklusive 3D-Multiuser-Funktionalität. Das Shockwave-Plugin zur Visualisierung innerhalb eines Webbrowsers ist weit verbreitet und leicht installierbar.

<i>System</i>	<i>Auswahlkriterien</i>
Audiokommunikation	Betriebssystemunabhängigkeit Customizebarkeit/ Integrationsfähigkeit in vrml/html Audioqualität und Verzögerung bei geringer Bandbreite Kommunikation über Firewalls Mindestens 10 User in 1 Kanal, Mindestens 100 User parallel Nutzbarkeit mit beliebigem Internetprovider bzw. Netzzugang
Auswahl fiel auf:	Hermix Audio Kommunikation Server

**Tab. 3: Auswahl der Audiokommunikation**

Das Hermix Audio Tool zeichnet sich dadurch aus, dass es gut in das bestehende System integrierbar ist. Es ist auch bei installierter Firewall einsetzbar und für 1000 Nutzer pro Server erprobt. Die Forderung nach guter Audioqualität und geringer Verzögerung wird ebenso erfüllt.

<i>System</i>	<i>Auswahlkriterien</i>
Software zu Moderations- und Kreativitätstechniken	Technische Voraussetzungen Usability (SW-Qualität nach DIN ISO 9126, Dialoggestaltung nach DIN ISO 9241) Funktionalität Dokumentation Kommunikation/ Multiuserfähigkeit Allgemeine Anforderungen
Auswahl fiel auf:	-

**Tab. 4: Auswahl der Software zu Moderations- und Kreativitätstechniken**



Keines der untersuchten Tools weist ausreichende Multiuserfunktionalitäten auf. Die wenigsten stellten offene Schnittstellen zur Verfügung. Diese Tools werden innerhalb des Projekts als Java-Anwendungen entwickelt und integriert.

## 5.2 Design/ Konzeption

In dieser Design-Phase wurden sowohl die Lerninhalte als auch die Lernumgebung gestaltet. Dabei wurde insbesondere eine hohe mediendidaktische Qualität angestrebt. Entsprechend webdidaktischer Grundsätze [Swe02] wurde die Lernumgebung strukturiert, eine einheitliche Navigationsstruktur und ein ansprechendes Design erarbeitet sowie Interaktionskomponenten festgelegt.

Zu den Themen Moderation und Kreativität wurden Lerneinheiten entwickelt, die diese Techniken allgemein erklären. Um die Techniken wie Kartenabfrage<sup>8</sup>, Mindmapping<sup>9</sup>, Brainstorming<sup>10</sup>, Visuelle Synektik<sup>11</sup> etc. fachgemäß zu vermitteln werden diese in sogenannten Technik-Lerneinheiten gesondert erklärt. (Abb.2)

Der Entscheidung, welche Moderation- und Kreativitätstechniken in der ModerationVR-Umgebung vermittelt und eingesetzt werden sollen ging eine Bedarfsanalyse voraus. Dabei wurde gefragt, welche Techniken den Nutzern am Wichtigsten sind. Im Ergebnis stand an erster Stelle das Mindmapping gefolgt von Brainstorming, Kartenabfrage, Imaginationstechniken<sup>12</sup> und Visueller Synektik. Die als Lerneinheit realisierte Wortschatz-Methode<sup>13</sup>, als ganz neue Ideenfindungstechnik, beinhaltet die Darstellung von Wortzusammenhängen und bietet eine gute Unterstützung zum Brainstorming.

---

<sup>8</sup> Kartenabfrage: Ideen werden anonym auf Karten geschrieben und anschließend gesammelt und bewertet

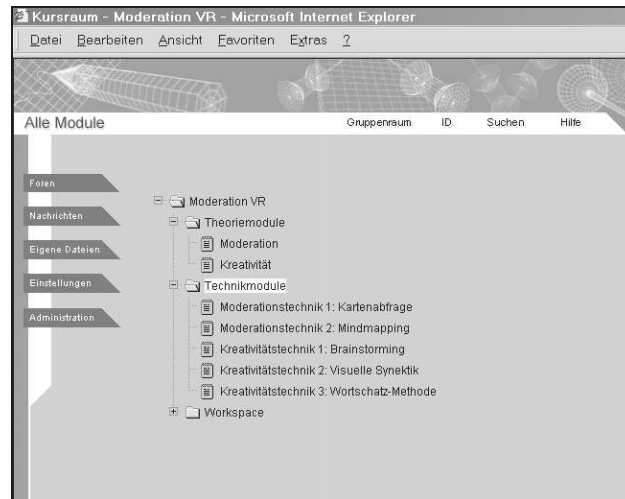
<sup>9</sup> Mindmapping: Ideen werden gleichsam einer Landkarte skizziert und Baumartig strukturiert

<sup>10</sup> Brainstorming: spontane mündliche oder schriftliche Ideensammlung

<sup>11</sup> Visuelle Synektik: Ideenfindung durch visuelle Reize z. B. zufällige Bildern die über Verfremdungsschritte und Analogie in Verbindung zum Problem gebracht werden

<sup>12</sup> Imaginationstechniken: Betrachtung des Problems aus einer anderen Sichtweise z.B. Denk-Hüte

<sup>13</sup> <http://wortschatz.informatik.uni-leipzig.de>



**Abb. 2: Moderations- und Kreativitätstechniken - Lerneinheiten**

Zur Vermeidung von Überlastung oder Desorientierung bei der Erarbeitung der Lerninhalte sind die Texte so kurz und prägnant verfasst, dass ein Scrollen der Seite nicht notwendig ist. Eine Lerneinheit umfasst 5-10 Bildschirmseiten. Erläuternde Hinweise werden als separate Fenster geöffnet, um den Lernfluss nicht zu stören.

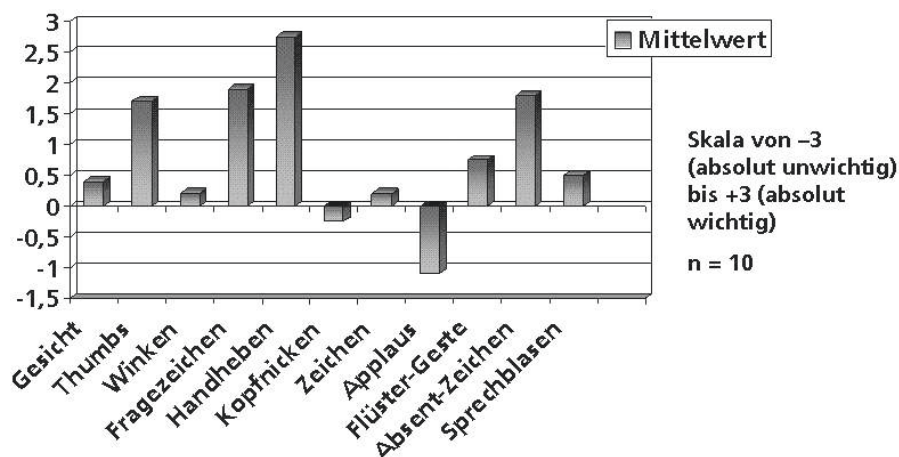
Die theoretischen Lerninhalte werden anhand von authentischen Beispielen verdeutlicht und regen durch problemorientierte Aufgabenstellungen zur sofortigen Anwendung an. Damit zielt die didaktische Konzeption der Lerneinheiten auf den unmittelbaren Einsatz des Erlernten im virtuellen Gruppenraum ab.

Für die Gestaltung der 3D-Lernumgebung galt es, ein optimales Verhältnis zwischen dem Gefühl der Gruppenzugehörigkeit im Raum, der Identifizierung mit den Avataren, der synchronen Verständigung zwischen den Teilnehmern und dem Gruppentisch als Arbeitsfläche zu finden.

Um die Arbeitsfläche für die gemeinsamen Anwendungen groß zu halten wurde eine Funktion vorgesehen, die den Wechsel der 3D- in eine 2D-Ansicht ermöglicht. Dadurch sind sowohl eine größere Arbeitsfläche als auch die teilnehmenden Avatare zu sehen.

Um die Kommunikation im virtuellen Raum der Realität anzupassen, wurden den Avataren körperliche Ausdrucksformen zugewiesen. Mögliche Mimik und Gestik wie Handheben, Lächeln, Zustimmung, Ablehnung, Fragezeichen, Applaus und das Zeichnen der Abwesenheit beruhen auf wiederholten Bedarfsanalysen. Applaus wurde

beispielsweise anfänglich als absolut unwichtig beurteilt, fehlte aber wiederum im ersten Einsatz und wurde nachträglich eingefügt.



**Abb. 3: Bedarfsanalyse Mimik und Gestik**

Im Rollenkonzept der Lernplattform wurden Lernende, Tutoren und Administratoren vorgesehen. Tutoren unterstützen die Lernenden im Lernprozess und Administratoren stellen die technische Verfügbarkeit sicher und verwalten die Benutzerrechte.

### 5.3 Implementierung

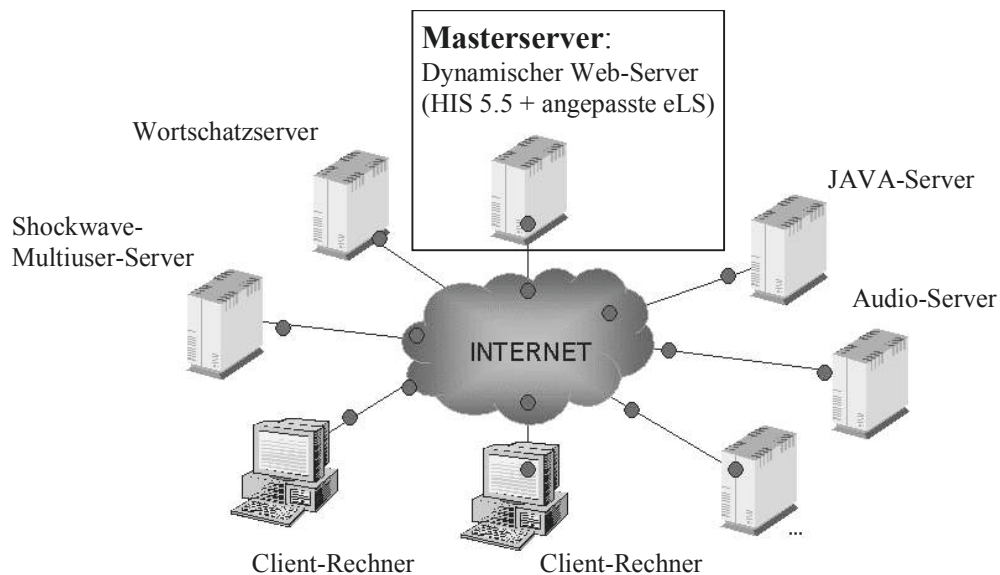
Das System ist als Client-Server-Architektur realisiert. Jeder Anwender-PC ist Client des Systems und dient der Präsentation. An die Hardware des Nutzers werden nur minimale Anforderungen gestellt, um erfolgreich mit ModerationVR arbeiten zu können. Zur komfortablen Nutzung der Lernplattform und derer Anwendungen genügt ein Standard-PC mit Internetzugang und einem Internetbrowser, wie Internet Explorer ab Version 5 oder Netscape Communicator ab Version 4.7 mit aktiviertem JavaScript und aktivierten Cookies.

Für die Nutzung des virtuellen Gruppenraumes erhöhen sich die Anforderungen unwesentlich. Dazu werden eine 3D-Grafikkarte, eine Soundkarte, das Shockwave-Plugin<sup>14</sup> ab Version 8.5.1, eine installierte Java-Runtime-Umgebung ab

<sup>14</sup> <http://www.shockwave.com/download/>

Version 2.0 und ein Audiplugin für die synchrone Kommunikation mit Hilfe eines Headsets benötigt.

Serverseitig besteht das System aus mehreren verteilten Rechnern, die über das Deutsche Forschungsnetz (DFN) durch ein leistungsfähiges Backbone miteinander vernetzt sind. (Abb. 4)



**Abb. 4: ModerationVR Serververbund**

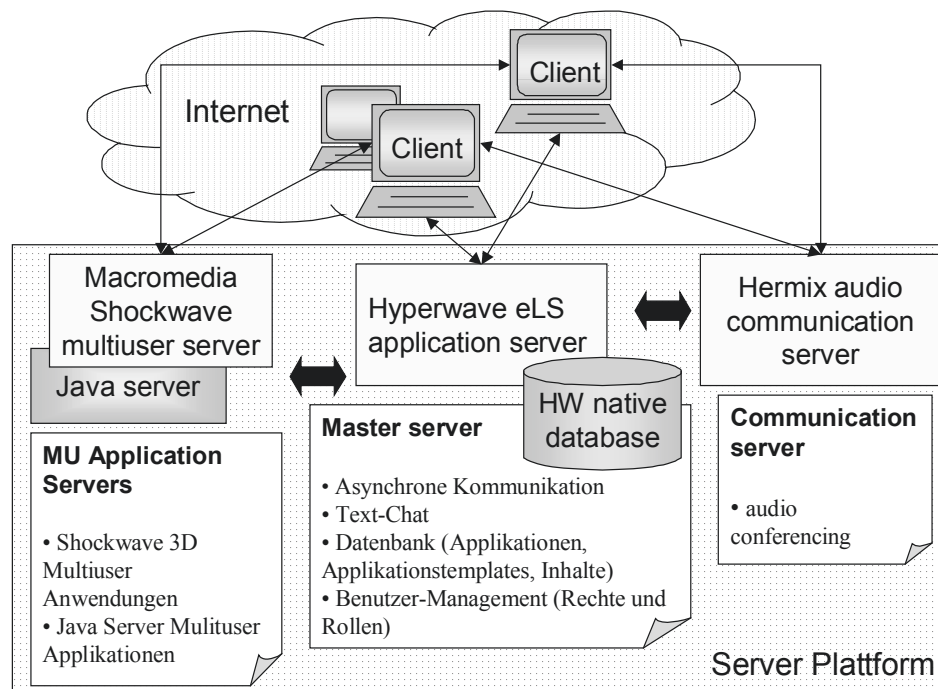
Einstiegspunkt und der wichtigste Rechner des Serververbundes ist der Masterserver<sup>15</sup>. Auf diesem Server ist der Hyperwave Information Server in der Version 5.5 der Hyperwave AG installiert. Dieser stellt insbesondere eine eigene Datenbank (Hyperwave Native Database) zur Verfügung. Weiterhin setzt auf diesem Information Server die ebenfalls von der Firma Hyperwave stammende eLS (elctronic Lecturing Suite) in der Version 1.2 auf. Die eLS bildet bereits eine komplette eigenständige Lernumgebung. Für die Bedürfnisse von ModerationVR wurde diese Lernplattform überarbeitet und modifiziert, d. h. das Design wurde angepasst und die Funktionen auf die speziellen Anforderungen abgestimmt. Insbesondere werden über den Masterserver eine zentrale Datenhaltung von Nutzer- und Applikationsdaten realisiert.

<sup>15</sup> <http://elearnpc.informatik.uni-leipzig.de/courses>

Über den Masterserver werden weitere Serversysteme angesprochen und bei Bedarf wird auf deren Dienste zurückgegriffen. Je nach Anfrage werden Daten aus dem Repository des Masterservers entsprechend den Benutzerrechten bereit- oder eingestellt.

Neben dem Hermix Audio Communication Server, der für das Audio Conferencing im 3D-Gruppenraum zuständig ist, existiert ein Macromedia Shockwave Multiuser Server.

Dieser realisiert alle Shockwave-3D-Anwendungen, die multiuserfähig sind. Die Java-basierten Anwendungen wie Mindmapping oder MetaCharts werden über einen Java-Server in das System eingebunden.



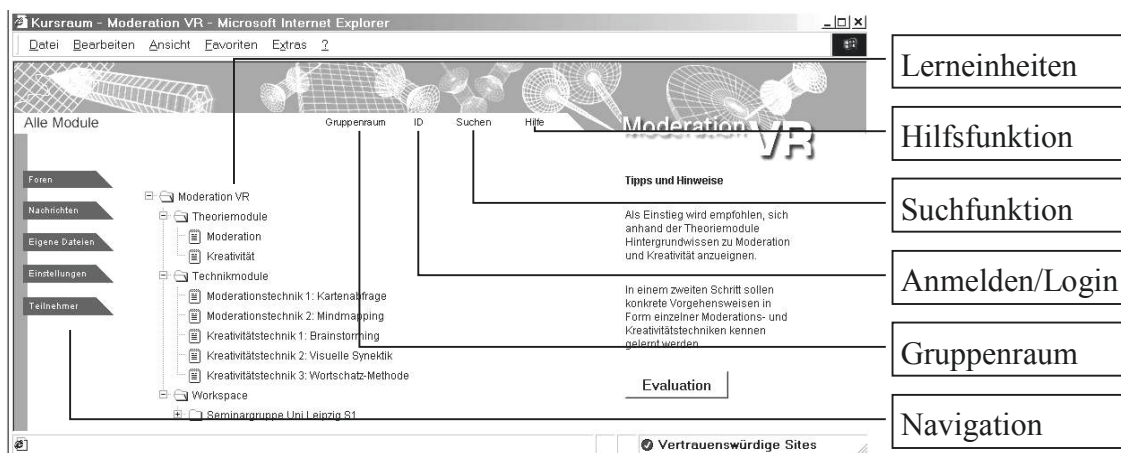
**Abb. 5: ModerationVR Systemarchitektur**

Durch die Aufgabenverteilung auf die verschiedenen Rechner der Serverplattform wird ein leistungsfähiger Verbund generiert, der dem Nutzer ein zügiges und komfortables Arbeiten ermöglicht. Ein weiterer Vorteil dieser Systemarchitektur ist eine flexible Erweiterbarkeit.

## 6. Anwendungsszenario

Die ModerationVR-Lernplattform besteht aus einem asynchronen Lernraum für Lerninhalte und einem synchronen Lernraum, dem 3D-Gruppenraum, für virtuelle Gruppensitzungen.





**Abb. 7: Asynchroner Lernraum**

Zur Einordnung der Anwendungsmöglichkeiten werden Vor- und Nachteile aufgeführt. Anhand einer „offline“-Übung kann der Lerner erste Lernergebnisse testen und anschließend Einsatzbereiche einsehen. Verweise und Links geben ihm Anhaltspunkte zur Vertiefung. Eine Sitemap dient in allen Lerneinheiten als zusätzliche Übersicht. Zu jedem Thema kann der Benutzer eigene Notizen anfügen und diese bei Bedarf für andere Kommilitonen freigeben.

Für jede Technik besteht ein Software-Werkzeug im 3D-Gruppenraum. In Tabelle 5 sind die angebotenen Lerninhalte und die entsprechenden Werkzeuge aufgeführt.

Zur asynchronen Kommunikation stehen dem Benutzer Nachrichtenfunktion und virtuelle Foren zur Verfügung. Seine Dateien und Notizen sind in einem separaten Bereich abgelegt. Er kann persönlichen Daten eingeben, welche für andere Teilnehmer als Visitenkarte einsehbar sind. Weiterhin stehen im Lernraum Suchfunktionen, kontextsensitive Hilfe und der Zugang zum Gruppenraum zur Verfügung. (Abb. 7)

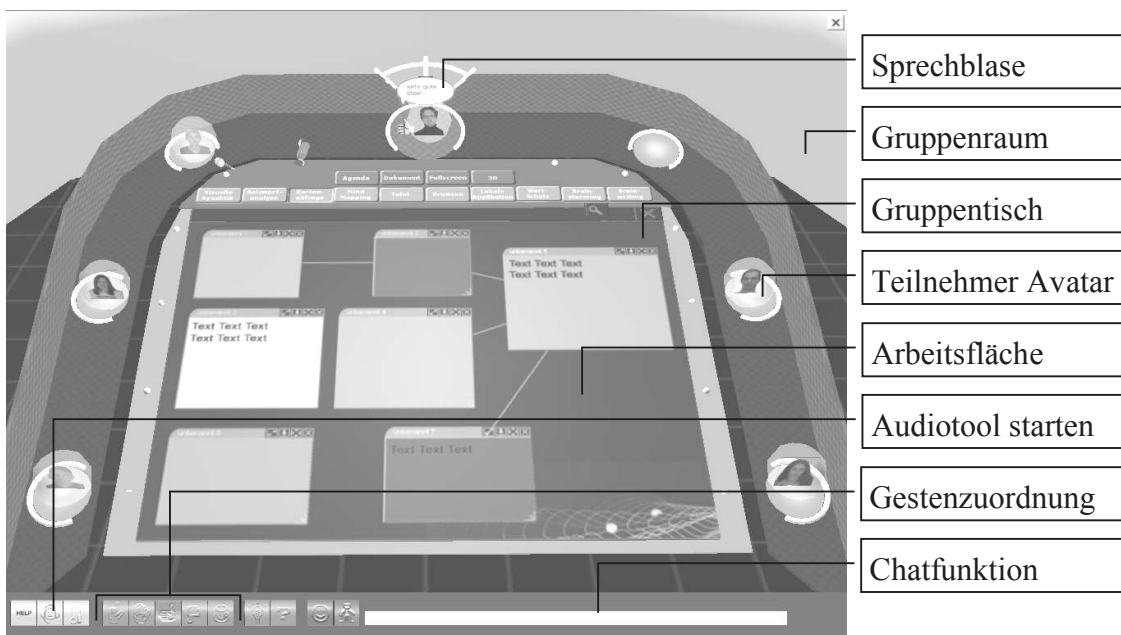
Die „Einbettung“ des Gruppenraum-Zugangs in den asynchronen Lernraum erleichtert den Übergang vom theoretischen Erlernen der verschiedenen Kreativitätstechniken zum praktischen Anwenden und Ausprobieren. Nach einer kurzen Ladezeit sieht der Nutzer die „virtuelle Welt“. (Abb. 8)

<i>Lerneinheiten Grundlagen (Theoriemodule)</i>	<i>Lerneinheiten Techniken (Technikmodule)</i>	<i>Werkzeuge im 3D Gruppenraum</i>
Moderation  Kreativität	Kartenabfrage  Mindmapping  Brainstorming  Visuelle Synektik  Wortschatz-Methode	Kartenabfrage  Mindmapping  Brainstorming  Visuelle Synektik  Wortschatz-Methode  Reizwortanalyse  Tafel  Lokale Applikation  Browsen

**Tab. 5: Überblick Lerninhalte und Werkzeuge**

Der Benutzer ist als Kopf-Avatar, einer halbdurchsichtigen Kugelblase mit seinem Bild, repräsentiert. Dieses Bild wird aus den Nutzerdaten des Teilnehmers in den Gruppenraum übertragen. Mit Hilfe der Cursortasten kann man den Avatar an jeden beliebigen Ort innerhalb des Gruppenraumes bewegen. In der Mitte des Raumes rückt der große Arbeitstisch ins Blickfeld. Er besteht aus einer Arbeitsfläche und darum angeordneten Stühlen, wobei der Stuhl des Moderators besonders hervorgehoben ist. Mit einem klick auf einen der Stühle, nimmt der Avatar den entsprechenden Platz ein und der Blick schwenkt in eine Position, die einen optimalen Blick auf den gesamten Gruppentisch ermöglicht.





**Abb. 8: synchroner Lernraum**

Am unteren Rand des Arbeitstisches befinden sich eine Reihe von farbigen Schaltflächen mit unterschiedliche Funktionen, die Werkzeugleiste. Beim Überfahren mit der Maus wird eine kurze Hilfe eingeblendet.

Von links angefangen gibt es einen Hilfe-Button, einen Button für Einstellungen, einen Button zum starten des Audiotools und Buttons zur Gestenaktivierung. Es ist möglich mit Hilfe des eigenen Avatars folgenden Gebärden anzuzeigen: Melden, Applause, Zustimmung (Daumen nach oben), Ablehnung (Daumen nach unten), Abwesenheit (Kaffeetasse), Verstehen (Glühbirne) und Fragen (Fragenzeichen). Im rechten Teil des unteren Fensterbereiches existiert zusätzlich zu den Schaltflächen ein Eingabefeld. Gibt der Teilnehmer hier einen Text ein, wird dieser als Sprechblase über seinem Avatar für alle sichtbar eingeblendet.

Der gekennzeichnete Moderator führt durch die Sitzung. Er hat eine zusätzliche Funktionsleiste vor seinem Sitzplatz, die nur für den Moderator bedienbar ist. Damit kann er die verschiedenen Werkzeuge (z. B. das Mindmapwerkzeug) starten. Diese werden dann für alle sichtbar auf den Gruppentisch gelegt. Der Moderator hat die Möglichkeit, den Gruppentisch für alle im Raum befindlichen Teilnehmer in eine 2D-Ansicht zu schwenken, um die Arbeit mit einigen Werkzeugen besser zu visualisieren. Zur Unterstützung der Gesprächsführung steht dem Moderator ein Mikrofon zur Verfügung, welches er an die einzelnen Teilnehmer weiterreichen kann.

Nach dem Ende einer moderierten Sitzung kann jeder Teilnehmer den Gruppenraum verlassen.

## 6.1 Einsatz / Evaluation

Die Lernumgebung wurde im Sommersemester 2002 in verschiedenen Seminaren in den beteiligten Universitäten angewandt und evaluiert. Die Gestaltung der Lerneinheiten erweist sich als gut, es traten Forderungen zur kurzfristigen Wissensüberprüfung mittels Multiple-Choice-Fragebogen auf.

Zur Evaluation des synchronen Einsatzes wurden 5 bis 7 Teilnehmer zu virtuellen Gruppensitzungen eingeladen, die vorher noch nicht in der 3D-Umgebung gearbeitet haben. Die Kommunikation über das Mikrofon war nicht eingeschränkt, jeder konnte jederzeit reden.

Die Konzentration des Moderators richtete sich voll und ganz auf die Koordination der Sitzung, welche sich als komplex darstellte. Bei der Kommunikation über das Mikrofon war es wichtig, die einzelnen Teilnehmer mit Namen anzusprechen. Dies soll später durch die Zuweisung des Mikrofons geregelt werden.

Die Hemmschwelle der Kommunikation mit den und zwischen den Gruppenteilnehmern war recht niedrig im Gegensatz zu Präsenztreffen<sup>16</sup>. Es ließen sich drei verschiedene Teilnehmertypen identifizieren.:

- Offensive: Teilnehmer, die oft nachfragten,
- Reaktive: Teilnehmer, die nur antworteten, wenn sie tatsächlich direkt angesprochen wurden,
- Adaptive bzw. nachahmende: Teilnehmer, die z.B. bei der Erläuterung der Gesten diese ausprobierten.

Die Akzeptanz der Umgebung war von Anfang an sehr hoch. Die Teilnehmer zeigten eine rege Begeisterung bei der Arbeit im virtuellen Gruppenraum. Sie zeigten ein intuitives, spontanes, fast selbstverständliches Verhalten. Die Funktionen der Schaltflächen wurden zumeist erfragt anstatt diese eigenständig zu erkunden. Die Kom-

---

<sup>16</sup> gemeint sind hier Treffen außerhalb der VR

munikation lief vorwiegend über den Audiokanal ab. Der Textchat wurde eher selten genutzt. Von den nonverbalen Signalen wurde hauptsächlich die Zustimmungsgeste verwendet. Als Teilnehmer Probleme mit der Audiokommunikation hatten, verständigten sie sich automatisch über Textchat und Gesten. Technische Probleme, die bei der gleichzeitigen Benutzung von Kreativitätstools und der Spracheingabe auftraten, werden in den weiteren Entwicklungsarbeiten beseitigt.

## 7. Ausblick

Die Ergebnisse der Tests im virtuellen Gruppenraum sind sehr positiv ausgefallen. Daraus lässt sich schließen, dass die virtuelle Lernumgebung motivierend auf die Lerner wirkt und diese sich gut mit ihren Avataren identifizieren können. Mimik und Gestik, Audiokommunikation und Sprechblasen ermöglichen eine realitätsnahe Kommunikation. Negativkomponenten der Realität können ausgeschaltet werden. Beispielsweise vermeidet man ein Dazwischenreden im Unterricht durch die Gesprächsteuerung per Mikrofon. Lernende, die sich gerade nicht mit der Lernsession beschäftigen, zeigen sich als abwesend und können die „Unterrichtsstunde“ nicht stören.

Die Zusammenarbeit von weitverteilten Teams in realitätsnahen virtuellen Umgebungen stellt nicht nur eine große Chance für die Aus- und Weiterbildung dar. Insbesondere ortsunabhängige Kreativitätssitzungen haben aussichtsreiche Zukunftschancen, in der Praxis realitätskonform eingesetzt zu werden.

## 8. Literatur

- [Bac01] Bendel, O.; Stoller-Schai, D.. *E-Learning im Unternehmen*. 4.Aufl., Orell Füssli Verlag AG, Zürich 2001.
- [Eck02] Eckert, G.; Kottmair, B.. *Kleingruppenarbeit in E-Learning und E-Kooperation*. In: E-Learning und E-Kooperation in der Praxis; Autorengruppe E-Writing.de (Hrsg.). Luchterhand Verlag, Neuwied, Kriftel 2002.
- [Gar02] Gartner-Studie: *Hyperwave AG hat die Nase vorn beim ganzheitlichen Wissensmanagement*. [http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/kurznachrichten/KW29\\_2002/Nachricht1.shtml](http://www.wissensmanagement.net/online/archiv/kurznachrichten/KW29_2002/Nachricht1.shtml), 17.07.2002
- [Hae01] Häfele, K.. [http://iol3.uibk.ac.at/virtualllearning/discuss/msgReader\\$162](http://iol3.uibk.ac.at/virtualllearning/discuss/msgReader$162), 10.07.2001

- 
- [Hel02] Heller, M.. *E-Learning im betrieblichen Alltag. Was sich aus Akzeptanzproblemen und Qualitätsmängeln lernen lässt*. In: Corporate E-Learning, Strategien, Märkte, Anwendungen; Neumann, R.; Nacke, R.; Ross, A. (Hrsg.). 1.Aufl., Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2002.
- [Hro97] Hron, A.; Hesse, F. W.; Reinhard, P.; Picard, E.. *Strukturierte Kooperation beim computerunterstützten kollaborativen Lernen*. Unterrichtswissenschaft, 1, 1997.
- [Ihr02] Ihringer, S.. *E-Learning in der öffentlichen Verwaltung – Ansätze und Best-Practice-Beispiele*. In: Corporate E-Learning, Strategien, Märkte, Anwendungen; Neumann, R.; Nacke, R.; Ross, A. (Hrsg.). 1.Aufl., Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH, Wiesbaden 2002.
- [Ker02] Kerrines, U.. *Bessere Inhalte anstatt mehr Technik*. In: COMPUTERWOCHE, Nr. 22 vom 31.5.02, München 2002.
- [Müg01] Müge, K.; Wolffried, S.. *Ein Vorgehensmodell zur Erstellung virtueller Bildungsinhalte*. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 43, Wiesbaden 2001
- [Swe02] Swertz, C.. *Webdidaktik. Effiziente Inhaltsproduktion für netzbasierte Trainings*. <http://www.l-3.uni-bielefeld.de/~cswertz/isw2001.html>, 1.8.2002.
- [Wil02] Wilbers K.. *E-Learning didaktisch gestalten*, 5.3.02, [[http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl\\_userpage.cgi?StructuredContent=m070404](http://www.global-learning.de/g-learn/cgi-bin/gl_userpage.cgi?StructuredContent=m070404)]



## **C.4. Telekooperatives Seminar "Vernetzung und gesellschaftliche Entwicklung"**

*Hermann Leustik*

*Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft*

*Universität Klagenfurt*

Im Sommersemester 2000 wurde von den Universitäten Flensburg, Klagenfurt, Paderborn und der Pädagogischen Hochschule Weingarten ein telekooperatives Seminar durchgeführt. Es war dies bereits die zweite, vom selben Team gemeinsam abgehaltene netzbasierende Lehrveranstaltung.

Als gemeinsames Seminarthema wurde in diesem Semester der Problembereich *"Vernetzung und gesellschaftliche Entwicklung"* gewählt.

Ziel dieser Veranstaltung war es nicht, die Telekommunikation zur direkten Vermittlung von Wissensinhalten zu verwenden oder damit gar Präsenzphasen an den einzelnen Studienorten zu ersetzen, sondern die Telekommunikation für den Austausch von Informationen und für den Diskurs zu nutzen. Darüber hinaus sollte durch das Seminar die Medienkompetenz der Studierenden im Bereich der Neuen Medien verbessert werden.

### **1. Einleitung**

Initiiert wurde das telekooperative Seminar im Rahmen des Seminars "Vernetzte Wirklichkeiten", welches von der evangelischen Medienakademie Frankfurt in Berlin durchgeführt wurde und über zwei Jahre lief.

Teilnehmer waren Lehrende an deutschen und österreichischen Universitäten. Eine der Aufgaben für die Seminarteilnehmer war es u.a., zwischen den Präsenzphasen ein Projekt durchzuführen.

Vier Seminarteilnehmer hatten beschlossen, als Projekt eine gemeinsame Online-Lehrveranstaltung abzuhalten. Projektpartner waren Günter Dörr (Pädagogische Hochschule Weingarten), Wolfgang Jütte (Uni Flensburg), Hermann Leustik (Uni Klagenfurt) und Stefan Moll (Uni Paderborn).

Wir hatten uns von Anbeginn darauf geeinigt, dass der Einsatz der Telekommunikation nicht dazu dienen sollte, Wissensinhalte online zu vermitteln oder anzubieten oder damit gar Präsenzphasen an den einzelnen Studienorten zu ersetzen, sondern die Telekommunikation vor allem dazu zu verwenden, um den Austausch von Informationen zu ermöglichen und um einen Diskurs über das Netz durchzuführen. Darüber hinaus wollten die Projektpartner mit Hilfe dieses Seminars die Medienkompetenz der Studierenden im Bereich der Neuen Medien verbessern.

Es war diesmal bereits das zweite gemeinsame telekooperative Seminar, welches von den vier Seminarleitern gemeinsam durchgeführt wurde. Das erste Seminar fand im Wintersemester 1998/99 statt und hatte die „Informationstechnische Grundbildung“ zum Thema.

Bei der neuerlichen Konzeption, Planung und Durchführung dieses Seminars kannten wir bereits die Möglichkeiten, Chancen, aber auch die Probleme eines derartigen Seminars, konnten somit auf eigene Erkenntnisse und Erfahrungen zurückgreifen und diese in das Seminar einfließen lassen.

Als Thema für das Seminar (Sommersemester 2000) wurde "Vernetzung und gesellschaftliche Entwicklung" gewählt.

Die Studierenden kamen aus den verschiedensten Studienrichtungen - Lehramtsstudierende aus Paderborn und Weingarten, Studierende der Pädagogik aus Flensburg und Studierende der Medienwissenschaft aus Klagenfurt. Die örtliche und inhomogene Zusammensetzung der Seminarteilnehmer ließ aber dennoch eine rege und konstruktive Zusammenarbeit erwarten.

Während die organisatorischen Rahmenbedingungen von den Kooperationspartnern gemeinsam festgelegt, der Ablauf des Seminars von den jeweiligen Seminarleitern vor Ort kontrolliert und koordiniert wurde, waren für die inhaltlichen Fragen die Seminarleiter auf Grund ihrer fachlichen Kompetenz den einzelnen Themen zugeteilt.

## **2. Arbeitsplattform**

Als Arbeitsplattform diente im Gegensatz zum ersten Seminar, wo ein BSCW-Server der Uni Paderborn verwendet wurde, ein Server der Universität Dortmund, auf dem eine an der Uni Dortmund entwickelte Lernplattform mit dem Namen „IKARUS“ installiert war (<http://www.ikarus.uni-dortmund.de>).

### 3. Vor- und Nachteile dieser Plattform

Diese Lernplattform hatte folgende Vorteile:

- sie war über das Web erreichbar
- sie wurde von der Uni Dortmund kostenlos zur Verfügung gestellt
- sie erlaubte jedem Teilnehmer das Erstellen von eigenen Verzeichnissen
- diese Plattform stellte neben dem benötigten Speicherplatz auch unterschiedliche Kommunikationsmittel wie E-Mail, Chat und News zur Verfügung

folgende Nachteile waren zu verzeichnen:

- das Editieren von Informationen und das Aufspielen von unterschiedlichen Dateiformaten war nur mit der Software Frontpage möglich
- eine Vergabe von Schreib- und Leserechten sowohl für Verzeichnisse als auch für Dateien wurde nicht unterstützt. Dieser Umstand hat zu Beginn des Seminars uns Seminarleitern ziemliches Kopferbrechen bereitet, da jeder Teilnehmer im Extremfall fremde Dateien löschen konnte.

### 4. Ablaufplan des Seminars

Die Veranstaltung gliederte sich in mehrere Phasen:

1. Phase: Grundlagenerarbeitung und Einführung in die Lernplattform vor Ort
2. Phase: Telekooperation I (Lerntandem – bestehend aus je zwei Studierenden unterschiedlicher Uni-Standorte - erarbeitet ein Thema und stellt es ins Netz)
3. Phase: Zwischenreflexion vor Ort
4. Phase: Telekooperation II (immer zwei Lerntandems schließen sich zusammen und analysieren den jeweils anderen Beitrag und stellen dazu jeweils einen kurzen Text ins Netz)
5. Phase: Telekooperation III (alle Lerntandempaare diskutieren jeweils mit einem der Seminarleiter in einem Chatraum die erarbeiteten Themen)
6. Phase: Abschlussreflexion vor Ort, Abgabe jeweils eines Protokoll- und Abschlussfragebogens



## 5. Die einzelnen Phasen des Seminars

Die *erste Phase*, die **Grundlagenerarbeitung**, diente der Einführung in das Thema und dem Herausarbeiten der Wichtigkeit dieses Themas.

Diese Phase fand vor Ort gemeinsam mit den Teilnehmern eines Uni-Standortes statt. Bereits zu diesem Zeitpunkt mussten sich die Studierenden aus einer Themenliste, die von den Seminarleitern gemeinsam zusammengestellt worden war, persönlich drei bevorzugte Themen wie

- e-commerce
- Telearbeit
- Online-PR
- Datenschutz
- Jugendschutz und Internet
- Internet und Identität
- Selbstdarstellung im Netz
- Schulen ans Netz
- Lebenslanges Lernen unter dem Einfluß der Vernetzung
- Internet und geschlechtsspezifische Nutzung
- u.a.

auswählen.

In dieser Phase wurden die Studierenden in die technischen Systeme (Netzwerk an der eigenen Uni, Internet-Anwendungen, Lernplattform IKARUS, Frontpage ...) eingeführt, die sie zur Kooperation benötigten.

Ebenso wurden sie über den Ablauf des Seminars, insbesondere über die einzelnen Phasen, über die jeweiligen Aufgabenstellungen und die Zeitvorgaben informiert.

Sie wurden auch davon in Kenntnis gesetzt, dass sie während der gesamten Veranstaltung einen Protokollbogen zu führen hatten, in dem der Zeitaufwand, die

Arbeitsmittel, die Art der jeweiligen Kommunikation mit den Partnern und die aufgetretenen Probleme protokolliert werden mussten.

*Als **zweite Phase** folgte die **Telekooperation I**:*

Aus der Themenliste, die ca. 25 spezielle Themen zu „Vernetzung und gesellschaftliche Entwicklung“ enthielt, wurden an die 36 verbliebenen Seminarteilnehmer 18 Themen vergeben. Für jedes Thema wurde von den Seminarleitern gemeinsam Einführungs- bzw. Grundliteratur zur Verfügung gestellt.

Jeweils an 2 Studierende unterschiedlicher Partneruniversitäten wurde ein gemeinsames Thema vergeben. Sie mußten während dieser Online-Phase gemeinsam das zugeteilte Thema bearbeiten und bildeten auf diese Weise ein Lerntandem. Jedes Lerntandem hatte die Aufgabe, sowohl die Zwischenergebnisse als auch das Endergebnis der Arbeit auf den Server zu stellen. Auf diese Weise wurden die Arbeiten aller Gruppen allen Seminarteilnehmern zugänglich gemacht. Jeder konnte sich auf diese Weise einen Überblick über das Gesamtseminar, aber auch über den Stand bei den einzelnen Gruppen verschaffen.

Für die Telekooperation durfte zur Kommunikation nur die IKARUS-Plattform benutzt werden.

Die anfangs aufgetretenen Schwierigkeiten, wie z.B. Probleme bei der Kommunikation mit den jeweiligen Partnern, wurden mit Hilfe der einzelnen Seminarleiter vor Ort gelöst.

Während der Online-Phasen wurden keine gemeinsamen Präsenztermine abgehalten. Aber auch während dieser Online-Phasen standen die Seminarleiter den Seminarteilnehmern sowohl online als auch zu gewissen Zeiten im Computerraum vor Ort zur Verfügung, um sowohl bei technischen und kommunikativen Problemen, aber auch bei inhaltlichen Fragen unterstützend helfen zu können.

Bis auf eine Gruppe schafften es alle Lerntandems, ihre Ergebnisse termingerecht auf dem Server zu publizieren.

Die *dritte Phase* diente der **Zwischenreflexion** vor Ort.

Jeder Seminarleiter veranstaltete einen gemeinsamen Termin für alle Seminarteilnehmer seines Uni-Standortes. Bei diesem Treffen wurde vor allem die in der zweiten Phase stattgefundene Telekooperation I besprochen und analysiert.

Ein Ziel dieser Phase war primär, die gewonnenen Erkenntnisse in die nächste Phase, der Telekooperation II, einfließen zu lassen.

Als *vierte Phase* folgte die **Telekooperation II**.

In dieser Phase wurden jeweils zwei Lerntandems zu Lerntandempaaren zusammen geschlossen. Jedes Lerntandem hatte die Aufgabe, den Beitrag des jeweils anderen Lerntandempaares zu analysieren. Als Ergebnis mussten die Lerntandems ihre Analyse in Form eines kurzen Textes wiederum auf den Server stellen, der wie bei der Telekooperation I für alle Seminarteilnehmer zugänglich war.

Danach folgte als *fünfte Phase* die **Telekooperation III**.

Während dieser Phase wurde die synchrone Kommunikation in Form von Online-Diskussionen (Chat) geübt. Jeweils ein Lerntandempaar suchte sich einen Seminarleiter als Diskussionsleiter aus. Themen dieser Diskussionen waren die von den Lerntandems bearbeiteten Themen. Als Zeitvorgabe für den Chat war ca. eine halbe Stunde vorgesehen. Die Ergebnisse dieser Chats wurden in Form von Chat-Protokollen gespeichert.

Die *sechste und letzte Phase* diente der **Abschlussreflexion** vor Ort.

An jedem Uni-Standort fand eine Abschlussveranstaltung statt, in der vor allem die beiden letzten Telekooperationsphasen analysiert und besprochen wurden. Zu diesem Termin mussten die Teilnehmer ihren während des gesamten Seminars geführten Protokollbogen abgeben.

## **6. Evaluierung des Seminars**

Das Seminar wurde auch einer Evaluierung unterzogen. Mit der Evaluierung wollten wir Rückschlüsse auf unsere Arbeit und Hinweise erhalten, welche Änderungen in der Seminarstruktur bzw. welche Änderungen hinsichtlich der Systemvoraussetzungen für eventuelle weitere Teleseminare vorgenommen werden sollten.

Die Seminarteilnehmer mussten, wie bereits erwähnt, während des gesamten Seminars Aufzeichnungen in Form eines Protokollbogens führen, wie, in welcher Weise, mit welchen Mitteln und mit welchem Zeitaufwand sie ihre Arbeiten erledigten bzw. die Kommunikation durchführten.

Weiters mussten sie am Ende des Seminars einen Fragebogen mit 35 Fragen ausfüllen, wobei diese Fragen auch noch vor Ort bei der Abschlussveranstaltung diskutiert wurden.

Der **Fragebogen** (Beilage 1) enthielt Fragen zur Organisation, zu den Inhalten/Themen und zur Methode der Veranstaltung. Darüber hinaus gab es Fragen zur Arbeit mit dem Server.

Das **Ergebnis der Fragebogenauswertung** ist in graphischer Form als Beilage 2 einzusehen.

Die Evaluierung und die Diskussionen vor Ort brachten eine Reihe von Erkenntnissen, die bei der Planung weiterer Teleseminare Berücksichtigung finden werden.

## 7. Aufgetretene Probleme und Schwierigkeiten

- Eine der wesentlichen Komponenten bei einer Televeranstaltung ist die Technik. Es ist während des Seminars und auch bei der eigentlichen Telekooperation öfter vorgekommen, dass der Server nicht bzw. nur schwer zu erreichen war, was nicht gerade zur Motivierung der Seminarteilnehmer beigetragen hat.
- Einige Teilnehmer hatten zu Hause noch keine technische Infrastruktur und mussten dadurch immer auf die Technik an der Uni zugreifen. Dadurch kam es auch oft zu größeren Problemen bei der Kommunikation.
- Studierende müssen sich erst an diese neue Form der Zusammenarbeit gewöhnen. Die terminliche Abstimmung und die Aufgabenaufteilung bei einem telekooperativen Seminar erfordert von den Studierenden ein hohes Maß an Zuverlässigkeit.
- Studierende, gleich welcher Studienrichtung sie angehören bzw. aus welchen Länder sie auch kommen, haben auch heute größtenteils noch keine besonderen Vorkenntnisse im Umgang mit Neuen Medien. Vor der inhaltlichen Bearbeitung des Themas ist immer eine bestimmte Zeit zur Einführung in neue Techniken und

Systeme notwendig, um alle Teilnehmer auf ein einigermaßen gleiches Niveau zu bringen.

- Es hat sich gezeigt, dass es sehr wichtig ist, bei allen Kooperationspartnern den Studierenden die gleiche Grund- bzw. Basisliteratur zur Verfügung zu stellen.
- Als nicht sehr befruchtend hat sich wiederum die unterschiedliche Zusammensetzung der Teilnehmer (Lehramtsstudenten, Medienwissenschaftler...) auf Grund unterschiedlicher Zugänge und Interessen erwiesen.
- Probleme ergeben sich bei Telekooperationen über Grenzen hinweg auch aus dem Umstand, dass in den verschiedenen (Bundes-) Ländern unterschiedliche Semester- und Ferienzeiten zu berücksichtigen sind. Dadurch mußte an Studienorten der Seminarbeginn verschoben bzw. das Seminar bereits vor Semesterende abgeschlossen werden.

## **8. Resumee**

Das Seminar kann, im Großen und Ganzen, als gelungen betrachtet werden. Es waren vor allem die gewonnenen Erfahrungen, die Erprobung verschiedener Methoden der Seminardurchführung aber auch die Reflexion vor Ort, die das Seminar trotz der aufgetretenen Probleme, sowohl kommunikativer als auch technischer Art, zu einem positiven Abschluss brachten.

Die eingesetzte Plattform „Ikarus“ hat sich als sehr einfach und unkompliziert einsetzbares Medium herausgestellt.

Die Befürchtung der Seminarleiter, dass das Fehlen von Vergabemöglichkeiten für Schreib- und Leserechte zu Problemen führen könnte, da 42 Personen uneingeschränkten Zugriff auf alle gemeinsamen Seminardateien hatten, hat sich nicht bewahrheitet.

Dagegen hat es sich als sehr wichtig herausgestellt, dass zumindest ein Seminarleiter direkten Zugriff auf die Server-Infrastruktur haben muss. Bei einer kostenlosen Plattform, wie sie auch uns bei diesem Seminar zur Verfügung stand, hat man immer den Nachteil, dass man immer auf das Wohlwollen des Anbieters angewiesen ist und bei technischen Problemen nicht mit den entsprechenden Druck auf eine Problembehebung drängen kann.

Die Telekooperation sollte aus meiner Sicht, trotz aller oben angeführten Probleme, in zunehmendem Maße in Seminare eingebunden werden. Diese Form der Kommunikation sehe ich als eine wichtige Nutzung der Telekommunikation im Bereich der universitären Ausbildung.

Nochmals möchte ich darauf hinweisen, dass Seminare vor Ort nicht durch ausschließliche Online-Seminare ersetzt werden sollen und können. Die Erfahrungen, die wir aus den zwei durchgeführten Online-Seminaren gemacht haben, haben uns gezeigt, dass sich ein Seminar aus Tele- und Präsenzphasen zusammensetzen muss. Auch für Studierende an Universitäten sind soziale Phasen für den Erfolg eines Seminars als überaus wichtig und notwendig einzustufen.

Alle Seminarleiter haben sich auf Grund der positiven Erfahrungen zum Ziel gesetzt, weiter gemeinsam derartige Online-Seminare anzubieten.

## **9. Literatur:**

- [1] Bremer, Claudia; Ritter, Ulrich Peter: Internetgestützte Hochschulveranstaltungen speziell am Beispiel virtueller Tutorien. In: Das Hochschulwesen, Heft 4, 1997, S. 203-210
- [2] Godehardt, Birgit / List, Hans-Ulrich, Vernetztes Arbeiten und Lernen. Telearbeit, Telekooperation, Teleteaching, Hüthig, Heidelberg, 1999
- [3] Issing, Ludwig J.; Klimsa, Paul (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim 1995
- [4] Koring, Bernhard: Pädagogische Kommunikation im virtuellen Seminar, In: Bildung und Erziehung, 52 (1999) 1, S. 35-48
- [5] Krempl, Stefan (1998b): Das virtuelle College - die Zukunft für die Universität? Herausforderungen an Lehren und Lernen. In: Schröder, Hartmut/Gerhard Wazel (Hg.) (1998): Fremdsprachenlernen und interaktive Medien. Frankfurt am Main (Peter Lang).
- [6] Scheuermann, Friedrich (Hrsg.) Campus 2000 - Lernen in neuen Organisationsformen Medien in der Wissenschaft, Band 10, Münster, 2000
- [7] Schulmeister, Rolf: Virtuelle Universitäten aus didaktischer Sicht. In: Das Hochschulwesen, 47 (1999) 6, S. 166-174

- 
- [8] Schwarzer, Ralf (Hrsg.): Multimedia und TeleLearning. Lernen im Cyberspace. Campus Verlag, 1998
- [9] Simon, Hartmut (Hrsg.): Virtueller Campus. Forschung und Entwicklung für neues Lehren und Lernen, Waxmann 1997
- [10] Uellner, Stefan / Wulf, Volker (Hrsg.), Vernetztes Lernen mit digitalen Medien, Proceedings der Tagung "Computerunterstütztes Kooperatives Lernen, D-CSCL 2000" am 23./24.3.2000 in Darmstadt; Heidelberg, 2000

## Beilage 1:

### **Abschlussfragebogen zum Seminar „Vernetzung und gesellschaftliche Entwicklung“**

*Diese Befragung ist selbstverständlich anonym. Die Teilnahme ihrerseits ermöglicht uns eine differenzierte Auswertung des Seminars und die Möglichkeit zu verbesserten Neuansätzen.*

Allgemeines

Studiengang: \_\_\_\_\_ Studienort: \_\_\_\_\_

1. Ich habe mir dieses Seminar zu Beginn des Semesters ausgewählt, weil ....
2. Ich habe pro Woche für diese Veranstaltung außerhalb der Sitzungen vor Ort etwa \_\_\_\_\_ Stunden aufgewandt.
3. Der eingesetzte Server (Ikarus) war  
sehr benutzerfreundlich ☐ ☐ ☐ ☐ gar nicht benutzerfreundlich

4. Die von den Dozenten eingestellten Materialien waren  
gar nicht hilfreich ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr hilfreich

Zur Vorbereitungsphase vor Ort (**vor der Telekooperation**):

5. Die Vorbereitungsphase war
- a) sehr interessant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr uninteressant
- b) sehr hilfreich ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ gar nicht hilfreich

Anmerkungen:

Zur ersten telekooperativen Phase (**vor dem 08.06.**)

6. Die insgesamt angebotenen Themen waren  
sehr interessant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr uninteressant
7. Das von mir bearbeitete Thema empfand ich  
sehr interessant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr uninteressant
8. Über das von mir bearbeitete Thema habe ich inhaltlich  
nichts gelernt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr viel gelernt
9. Die Aufgabenstellung für diese Phase war  
sehr unklar ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr klar
10. Die Hinweise und Empfehlungen zur Organisation der telekooperativen Arbeit waren  
sehr hilfreich ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr kontraproduktiv,  
weil:



11. Die gegebenen Literaturhinweise zum Thema waren für mich ....
12. In *der ersten Hälfte der ersten telekooperativen Phase* haben wir (mein Tandem) ....
13. In *der zweiten Hälfte dieser Phase* haben wir ....
14. Wie haben Sie mit dem Partner / der Partnerin kommuniziert (bitte Gesamthäufigkeiten angeben)?  
Telefon: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Email: \_\_\_\_\_  
Chat: \_\_\_\_\_ Forum: \_\_\_\_\_ Sonstiges: \_\_\_\_\_, und zwar: \_\_\_\_\_
15. Die Zeit zur Bearbeitung unseres Themas war  
viel zu großzügig bemessen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ viel zu knapp bemessen
16. Die Telekooperation mit meinem Telepartner / meiner Telepartnerin war  
sehr unkooperativ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr kooperativ
17. Das Arbeitsergebnis der Telekooperation finde ich  
sehr gut ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr schlecht,  
weil:
18. Von den Arbeitsergebnissen der anderen Tandems habe ich \_\_\_\_\_ Ergebnisdarstellungen gelesen.

19. Die inhaltliche Qualität der Ergebnisse der anderen Gruppen war  
sehr gut ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr schlecht,  
weil:

Zur zweiten Phase der Telekooperation (**nach dem 08.06.**)

20. Die Beschäftigung mit einem zweiten Thema war  
sehr uninteressant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr interessant
21. Über das zweite Thema habe inhaltlich  
sehr viel gelernt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ nichts gelernt
22. Die Aufgabenstellung für diese Phase war  
sehr unklar ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr klar
23. Die Erfahrungen aus der ersten telekooperativen Phase bzgl. der Organisation  
telekooperativer Arbeit hat meinem Tandem in dieser Phase  
sehr weitergeholfen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ gar nicht weitergeholfen,  
weil:
24. In *der ersten Hälfte der zweiten telekooperativen Phase* haben wir (mein Tandem) ....
25. In *der zweiten Hälfte dieser Phase* haben wir ....
26. Die Telekooperation mit meinem Telepartner / meiner Telepartnerin war in dieser Phase  
sehr unkooperativ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr kooperativ  
weil:

27. Das Arbeitsergebnis dieser Telekooperation finde ich  
sehr gut ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr schlecht,

28. Um gemeinsame Chattermine mit dem anderen Tandem zu finden haben wir ....

29. Die Diskussion im Chat war  
sehr uninteressant ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ sehr interessant

30. In                      der                      Chatdiskussion                      habe                      ich  
nichts gelernt ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ viel gelernt

31. In der Chatdiskussion konnte ich meine Argumente  
immer einbringen ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ nie einbringen

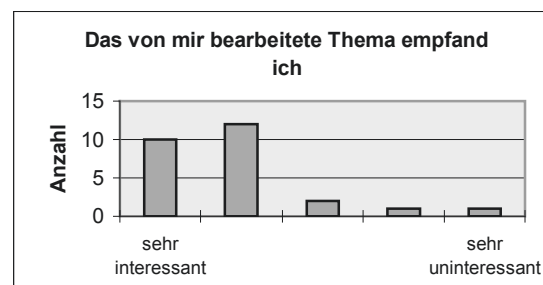
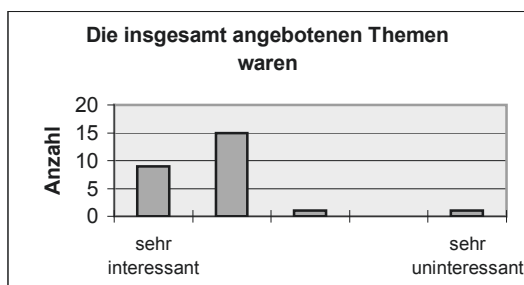
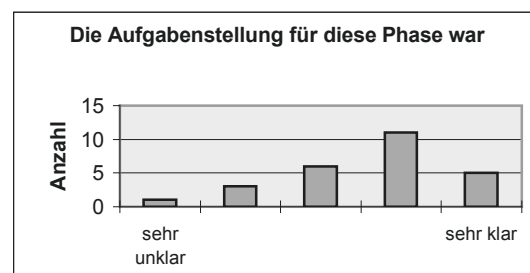
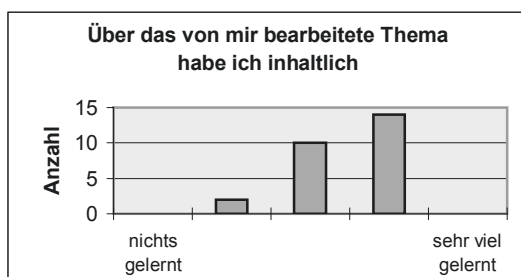
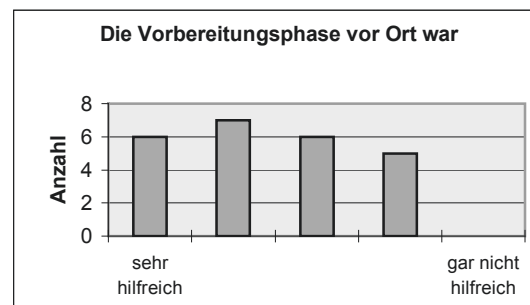
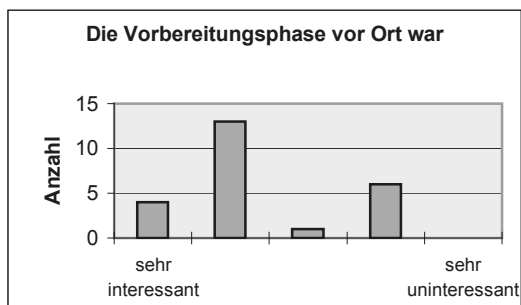
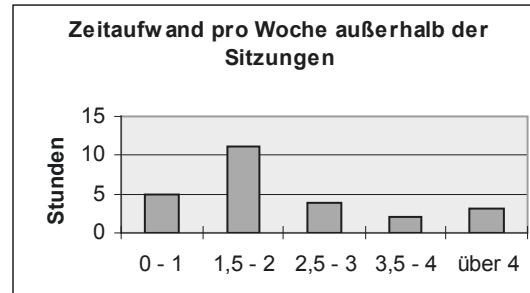
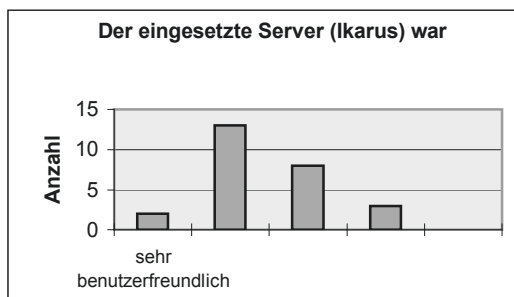
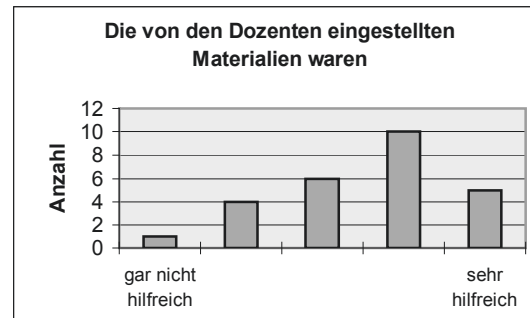
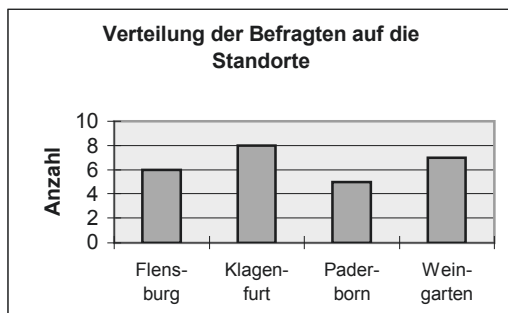
Anmerkungen zum Chat:

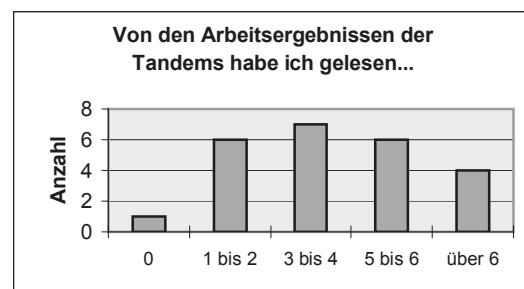
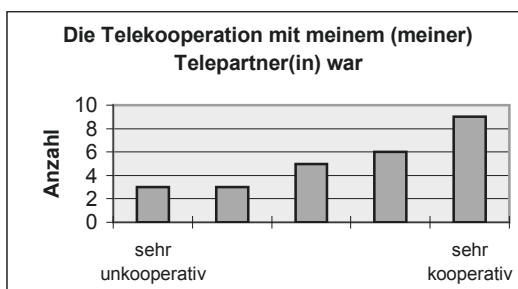
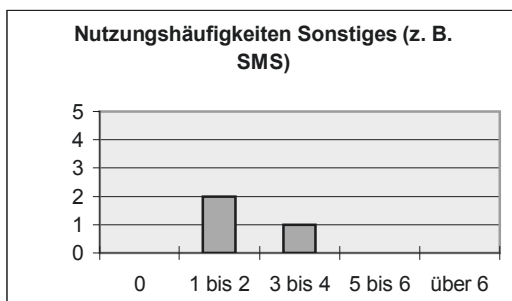
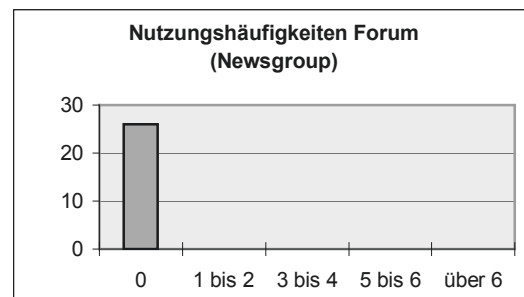
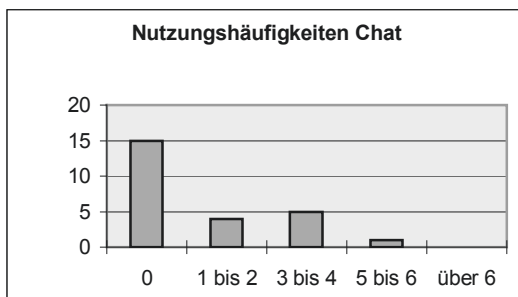
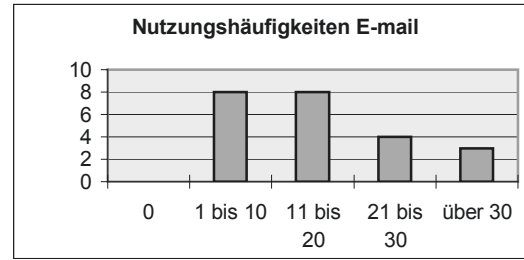
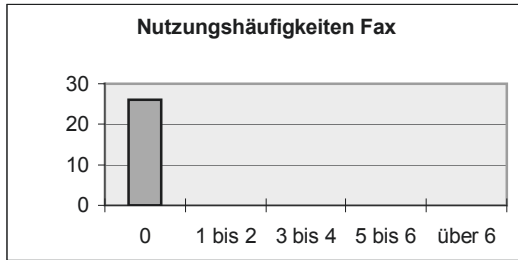
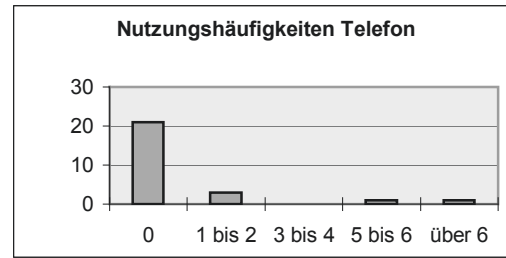
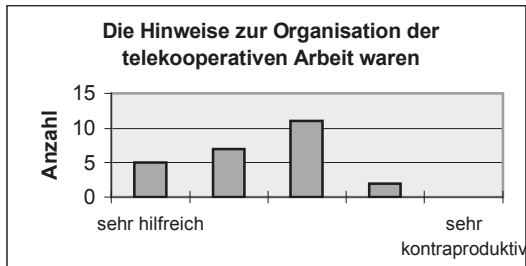
Und abschließend

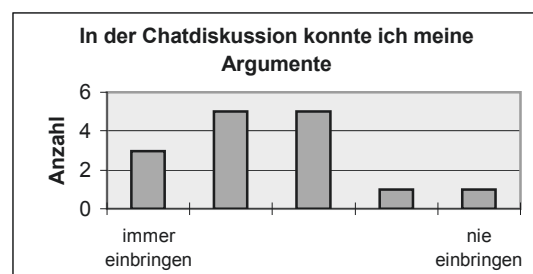
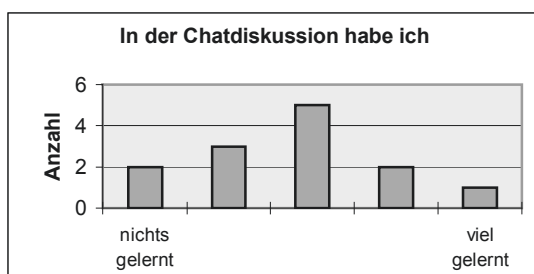
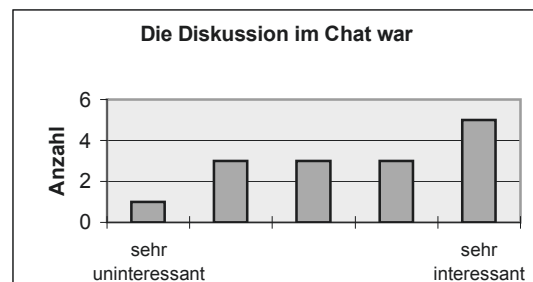
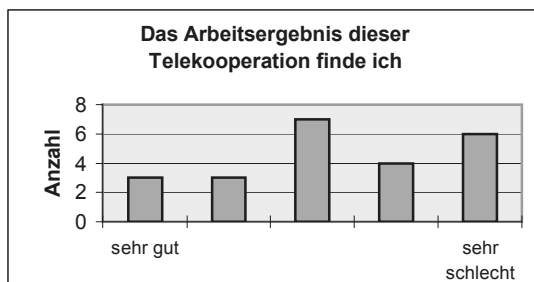
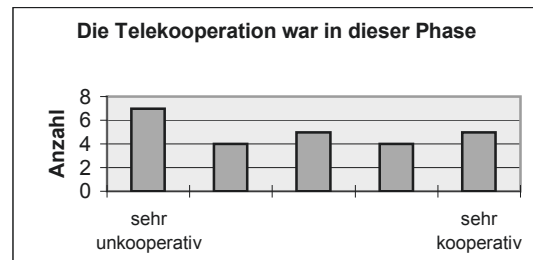
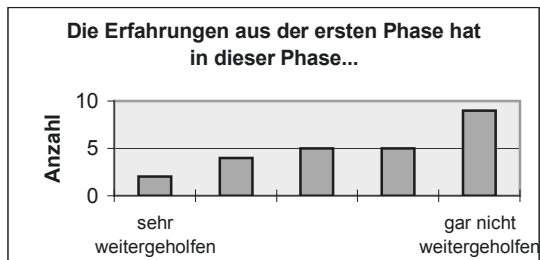
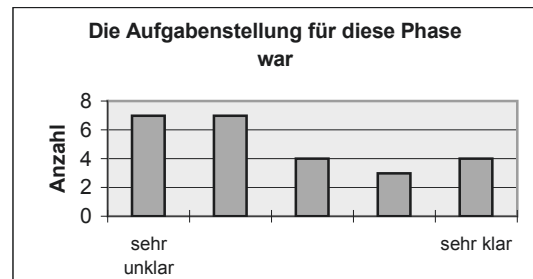
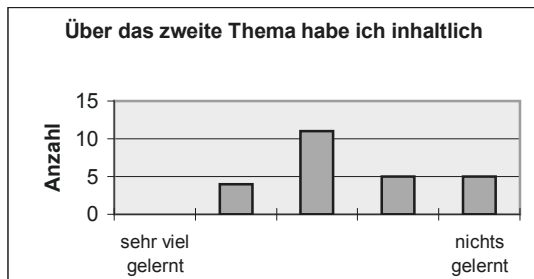
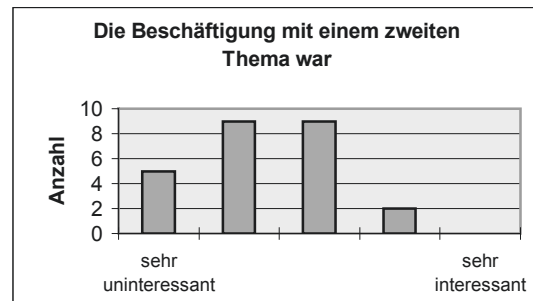
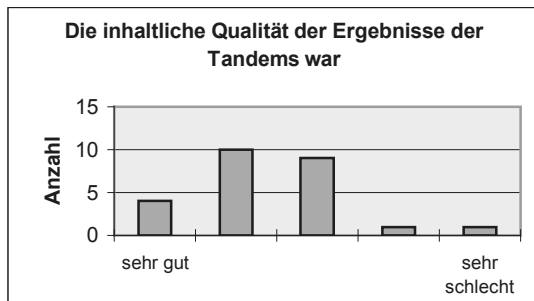
Als Verbesserungsmöglichkeiten für dieses Seminar schlage ich vor:

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

## Beilage 2: Auswertung des Abschlussfragebogens









## **C.5. Unterstützung virtueller Lerngemeinschaften durch Groupware-Tools**

*Udo Hinze,*

*Prof. Dr. rer. nat. Gerold Blakowski*

*Fachbereich Wirtschaft*

*Fachhochschule Stralsund*

### **1. Einführung**

Die Nutzung von Groupware zur Unterstützung virtueller Gemeinschaften ist auf dem Gebiet des Computer Supported Cooperative Learning (CSCL) mittlerweile selbstverständlich. Es werden sowohl synchrone als auch asynchrone Tools mit einem jeweils unterschiedlichen Umfang an Funktionalitäten genutzt. Eine wesentliche Voraussetzung für den Einsatz von Groupware-Tools im CSCL-Bereich ist ein tragfähiges pädagogisches Konzept und eine fundierte Auswahl der einzelnen Tools. Im Bereich Groupware herrscht einerseits eine hohe Dynamik und andererseits existiert eine Vielfalt an komplexen und differenzierten Tools mit divergierenden Einsatzmöglichkeiten. Damit wird die adäquate und abgestimmte Nutzungskonzeption der Tools zu einer didaktisch-methodischen Herausforderung.

Wie interagieren Lerngemeinschaften beim CSCL sinnvoll und erfolgreich und welche Voraussetzungen sind dafür notwendig? Im Beitrag werden insbesondere die notwendigen individuellen Fähigkeiten, speziell die Informationskompetenz, und die technischen Unterstützungsmöglichkeiten konzeptualisiert und an Hand einer ersten, sehr offenen Fallstudie exemplifiziert.

Die daraus resultierenden Ergebnisse wurden zur Konzeption eines komplexen didaktischen Szenarios, das den adäquaten Einsatz von Groupware beinhaltet, mit einbezogen. Die Grundannahmen, das Konzept, die Umsetzung und die Ergebnisse dieser zweiten Fallstudie werden abschließend dargestellt.

Beide Projekte wurden überwiegend formativ evaluiert. Qualitative Untersuchungsmethoden waren Interviews mit den Studierenden und teilnehmende Beobachtung. Ergänzend dazu wurden Informationen, wie z.B. die Zahl der Zugriffe auf die Groupwaresysteme, ausgewertet.



## 2. CSCL – Potenzielle Vorteile

Erfolg ist wie bei jeder Lernform auch beim CSCL nicht programmierbar. Dies gilt trotz der potenziellen Vorteile gegenüber individuellem Lernen. Beim CSCL kann beispielsweise hohe Involviertheit zu hoher Motivation und damit zu höherer Lernleistung führen. Außerdem kann kognitive Elaboration stattfinden und es können multiple Kontexte und Perspektiven und gemeinsames Wissen erzeugt werden. Zudem wird soziale Kompetenz - im Bereich der computergestützten Kommunikation und Kooperation als „*virtual socialisation skills*“ (Peters 2000) konzeptualisiert - gefördert.

Trotzdem ist auch CSCL kein methodisches Allheilmittel und die Realisierung der potenziellen Vorteile sehr anspruchsvoll. Das Misslingen von CSCL-Projekten (z.B. Hara & Kling 2000) ist insgesamt keineswegs ungewöhnlich. Die Frage „*Teamlüge oder Individualisierungsfalle?*“ (Reinmann-Rothmeier & Mandl 1999) wirkt zwar provokant, ist aber insgesamt nicht unberechtigt.

Die Schwierigkeiten der erfolgreichen Umsetzung von CSCL-Projekten liegen v.a. in der Vielfalt der Bedingungsfaktoren. Eindimensionale Modelle werden der Komplexität kooperativer Lernsituationen nicht gerecht. CSCL wird durch eine Vielzahl von Faktoren, wie z.B. Aufgabe, Interaktionsmöglichkeiten und Betreuung, bestimmt (vgl. McGrath & Hollingshead 1994). Von ebenso großer Bedeutung sind die individuellen Faktoren und die Gestaltung der technischen Rahmenbedingungen. Wenn man also die Vorteile kooperativen Lernens betrachtet, so bleibt immer zu beachten, dass es sich um potenzielle Vorteile handelt. Realisieren lassen sie sich nur, wenn das kooperative Lernen u.a. auf individueller Ebene auf entsprechende Resonanz stößt und adäquate technische Mittel zur Interaktion vorhanden sind. Im Folgenden werden daher insbesondere die Rahmenbedingungen auf individueller und technischer Ebene konzeptualisiert und untersucht.

## 3. Groupware

Die technische Unterstützung des CSCL wird durch zwei diametrale wissenschaftliche Perspektiven begleitet und bewertet. Zum einen existieren technologisch geprägte Zukunftsszenarien, die etwa – basierend auf den sich minimierenden Problemen bezüglich Bandbreite, Kosten und Stabilität - einen verstärkten Einsatz von elaborierten synchronen Kommunikationsmitteln wie Videokonferenz im CSCL propagieren.

Hier sind teilweise euphorische Tendenzen festzustellen, deren Grundtendenz, d.h. die Überschätzung neuer Medien bezüglich ihrer Wirkung auf Lernleistung und Effizienz,

nach *Dillenbourg & Schneider* (1995) immer wieder auftaucht. Diese technologiezentrierte Sicht unter der Maßgabe: „*What is possible becomes desirable!*“ (Salomon 2000) ist allerdings nicht unumstritten. Ob die technischen Aspekte generell für CSCL von größerer Relevanz sind, bezweifelt etwa *Salomon* (1995). Bei einer technischen Mindestausstattung sieht er den Erfolg von anderen, komplexeren Faktoren bestimmt. Die Fokussierung auf die Technik hält er deswegen für einen zentralen Fehler in der derzeitigen Debatte (Salomon 2000).

In Reaktion auf den technischen Overload existiert daher eine andere Position, die unter der Losung „*less is more*“ die Forderung nach „*technischem Minimalismus*“ im CSCL vertritt (z.B. *Collins & Berge* 2000). Unter Beachtung von Kriterien wie Stabilität und Erreichbarkeit wird die Beschränkung auf wenige, weit verbreitete Tools propagiert. Damit soll die Hemmschwelle niedrig gehalten und die Partizipation breiter Nutzerschichten ermöglicht werden. Insgesamt finden sich viele erfolgreiche – bewusst oder unbewusst im Low-Tech-Bereich angesiedelten – Projekte, die beispielsweise auf BSCW (Basic Support for Cooperative Work) als Dokumentenverwaltung, Email als asynchronem und Chat als synchronem Kommunikationsmittel aufbauen. Auch damit ist zu erklären, warum eine minimalistische Position im CSCL vertretbar und verbreitet ist.

In der Praxis werden unter pragmatischen Gesichtspunkten konkrete Tools und Systeme eingesetzt, die primär für die Unterstützung von Interaktion in Gruppen konzipiert sind. Diese werden unter die – terminologisch teilweise unklare und umstrittene (*Bornschein-Grass u.a.* 1995) - Kategorie Groupware summiert. Von *Johansen* (1988, p.1) wird Groupware definiert als „*generic term for specialized computer aids that are designed for the use of collaborative work groups*“.

Im Bereich Groupware existiert eine Vielzahl an Systemen, die oft in Anlehnung an das 3-K-Modell von *Teufel* (1996) klassifiziert werden.

Über diese zentralen Aspekte (Kommunikation, Kooperation und Koordination) hinaus sind weitere Anforderungen an Groupware vorhanden. So findet man in Telelern-Szenarien eine starke Kontextreduktion im Unterschied zu face-to-face-Situationen. Soziale und nonverbale Hinweisreize werden durch die Spezifika der computervermittelten Kommunikation reduziert oder in substituierter Form vermittelt. Dies führt u.a. zur Einschränkung der Wahrnehmung der anderen Gruppenmitglieder. Damit wird die Unterstützung der Awareness, d.h. z.B. die Erleichterung der Kontaktaufnahme, ebenfalls zu einer zentralen Anforderung an Groupware (vgl. *Greenberg & Johnson* 1997). Insgesamt existiert damit ein breiter Kanon an

Anforderungen, dem die wenigsten Groupwaresysteme in seiner Komplexität gerecht werden. Intention der Fallstudien war es daher, mehrere, teilweise komplementäre Systeme bereitzustellen, die insgesamt eine optimale Unterstützung des CSCL gewährleisten.

#### 4. Informationskompetenz

Unabhängig von „minimalistischen“ oder „maximalistischen“ Konzepten des Einsatzes von Groupware sind vor allem die individuellen Fähigkeiten und Kompetenzen zur Nutzung der Tools und insgesamt zum kooperativen Lernen zentrale Erfolgsfaktoren. Von grundsätzlicher Relevanz für die Akzeptanz kooperativer Lernprozesse sind z.B. die Lernstile (z.B. Martinez 1999) und die kognitiven Orientierungsstile (Sorrentino & Short 1986). Neben diesen grundlegenden, relativ änderungsrigiden Einstellungen sind zur Gruppenarbeit weitere individuelle Kompetenzen auf unterschiedlichen Gebieten notwendig. Neben technischen Fertigkeiten, d.h. hier konkret der Befähigung zum Umgang mit der Groupware, sind dies v.a. sogenannte „soft skills“, die sich beispielsweise aus den Eigenheiten der computer-medierten Kommunikation in der CSCL ergeben. Wesentlich für die hier verfolgte Fragestellung ist vor allem die Fähigkeit, angemessen mit Informationen umgehen zu können.

Prinzipieller Vorteil von Gruppenarbeit ist der Zugang zu und die Konfrontation mit vielfältigen und divergenten Informationen. Diese Menge und Vielfalt an Informationen wird im Rahmen von CSCL durch die quasi unbegrenzten Informationsmengen des Internets potenziert. Insbesondere wenn die Aufgabenstellung weniger stark strukturiert ist und die Studierenden explizit auf externe Informationsquellen zurückgreifen müssen bzw. sollen, kann sich dieser potenzielle Vorteil als Nachteil erweisen. Das Überangebot an Informationen, das einhergeht mit dem oft zitierten „*information overload*“ (z.B. Buenaga; Fernandez-Manjon & Fernandez-Valmayor 1995), ist dann durch die neuen Medien quasi vorprogrammiert. Die hohe Anzahl von Informationen, die normalerweise einen wesentlichen Vorteil des Lernens in Gruppen darstellt, führt somit bei nicht entwickeltem reflexivem Umgang mit den Informationen zu Überlastung. Vor allem die Fähigkeit zur Informationsreduktion durch Informationsordnung und durch subjektive Entlastungsstrategien, wie die Einschränkung der kognitiven Informationsverarbeitung (vgl. Hagge 1994), spielen hier eine wesentliche Rolle. Diese komplexen Fähigkeiten werden - in Anlehnung an die im angloamerikanischen Raum oft thematisierte *information literacy* - als *Informationskompetenz* konzeptualisiert. Die bisherige Begriffseinschränkung etwa auf Benutzerschulung in Bibliotheken scheint nicht mehr angemessen. Grundlegendes

Problem ist weniger die Suche nach Information als die Einordnung, Selektion und Reduktion (z.B. Hapke 2000). Darauf verweist die von *Larsen* (2001) angeführte Definition von Informationskompetenz, die 5 Punkte umfasst:

- know when they need information
- find information
- evaluate information
- process information
- use information to make appropriate decisions in their lives.

Neben dem reinen Recherchieren sind also Fähigkeiten wie verifizieren, evaluieren, reduzieren, strukturieren, synergieren, produzieren und präsentieren gefragt (Borrmann & Gerdzen 1996).

## **5. Fallstudie I**

### **5.1 Forschungsfrage**

Den Studierenden standen in der ersten Fallstudie unterschiedliche Groupwaretools zur Verfügung, über deren konkreten Einsatz sie weitgehend autonom entscheiden konnten. Abhängig war der Einsatz damit vor allem von der individuellen Kompetenz. Wenn die Informationskompetenz beim CSCL solche Relevanz für den Erfolg besitzt, sollten sich bei gleichen Rahmenbedingungen und unterschiedlichem Kompetenzniveau, verschiedene Resultate und Bearbeitungsmodi finden lassen. Diese Bearbeitungsmodi sollten sich zum einen je nach Informationskompetenz der Gruppe bzw. der Gruppenmitglieder im Lösungsprozess (z.B. in zeitlicher Hinsicht), der Qualität der Ergebnisse und der subjektiven Lernzufriedenheit unterscheiden. Die Bearbeitungsmodi sollten zudem um so divergenter sein, je niedriger das Strukturierungsniveau der Aufgabe und je geringer die Intervention durch die Betreuer ist. Da in der Fallstudie verschiedene Interaktionsmittel zur Verfügung standen, sollten zum anderen auch unterschiedliche Strategien beim Umgang mit den Tools nachzuweisen sein.

Die Forschungshypothese lautete zusammengefasst, dass bei einer weitgehend offenen Fragestellung, bei verschiedenen Möglichkeiten zur Kommunikation und Kooperation und bei geringer externer Strukturierung und Intervention Unterschiede sowohl bei der Strategie der Aufgabenlösung als auch hinsichtlich der Nutzung der Groupware bestehen.

## 5.2 Forschungsdesign

### 5.2.1 Individuelle Voraussetzungen

Die Randbedingungen für die drei Gruppen mussten so weit als möglich identisch gestaltet werden. Dies umfasste nicht nur ein identisches organisatorisches und technisches Setting. Wichtig war auch, dass die Studierenden hinsichtlich der Vorerfahrung und Motivation zumindest vergleichbar waren. Die Teilnehmer studierten alle im gleichen, d.h. konkret im 7. Semester Betriebswirtschaft an der FH Stralsund.

Um Probleme beim technischen Umgang mit den Tools auszuschließen und vergleichbare Voraussetzungen zu schaffen, wurden vorab intensive Übungen durchgeführt.

### 5.2.2 Technische Rahmenbedingungen

Zur Unterstützung der Kooperation wurde entsprechend den Forschungsfrage verschiedene Groupware bereitgestellt.

1. Für die Aufgabenstrukturierung sowie zur Unterstützung kreativer Prozesse war das Kreativitätstool Mindmanager vorhanden. Mindmanager nutzt die Mindmap-Technik nach *Buzan* (z.B. Buzan 1995). Für CSCL von Relevanz ist v.a. die Möglichkeit, in einer Konferenz Mindmaps als verteilte Anwendungen zu erstellen.

2. Als primäres Kommunikationsmittel wurde Videokonferenz genutzt. Zwar stellt auch Mindmanager textbasierte Kommunikation (Chat) zur Verfügung, aber insbesondere bei kurzfristiger Gruppenarbeit, die auf intensive Kooperation angewiesen ist, kann eine umfangreiche synchrone Kommunikation sinnvoll und effizient über Videokonferenz geleistet werden. Ein Aspekt, der zudem zumindest temporär für den Einsatz von Videokonferenz spricht, ist die hohe Akzeptanz bei den Studenten. Auf Multipointverbindungen wurde aus technischen Gründen verzichtet.

3. Komplementär zur Videokonferenz war Kommunikation (Chat), vor allem aber Kooperation in Form von application sharing via Netmeeting möglich.

4. Als kooperative Lernumgebung stand TeamWave zur Verfügung. TeamWave dient der umfassenden Unterstützung kooperativer (Lern)Prozesse. Ziel ist die Bildung und Unterstützung virtueller Gemeinschaften. Dies wird vor allem durch die Architektur und

die verteilten Anwendungen erreicht. TeamWave ist ein integriertes, auf der Raummetapher aufbauendes System, das unterschiedliche Kommunikations-, Kooperations- und Koordinationsmöglichkeiten beinhaltet. Wie in TeamWave werden auch in anderen kooperativen Systemen die unterschiedlichen Arbeitsflächen als „Räume“ dargestellt. In den Räumen kann mit Chat kommuniziert und mit verschiedenen Tools kooperiert werden. Auf die Oberfläche können entweder Dokumente abgelegt bzw. sie kann als Whiteboard genutzt werden.

Neben den 17 verteilten Anwendungen, die jeweils zur Unterstützung von koordinativen, kooperativen und kommunikativen Prozessen dienen, beinhaltet TeamWave v.a. eine umfangreiche Awarenessunterstützung. Die Wahrnehmung der Gruppenmitglieder und ihrer Aktivitäten ist nicht allein unter sozialen Aspekten für die Gruppenkohäsion notwendig, sondern verringert auch den in virtueller Arbeit relativ großen koordinativen Aufwand, da es *„dem Individuum [ermöglicht], die aktuelle Situation in einer Umgebung zu erfassen, und sein Handeln darauf abzustimmen“* (Pankoke-Babatz 1998, S.5). Wesentlich für eine intensive Kooperation und eine hohe Kohäsion ist v.a. personale Awareness (vgl. Seidl 1998). Diese umfasst synchrone und asynchrone Informationen. Für die direkte und spontane Kooperation ist neben asynchroner Information (z.B. Telefonnummer) vor allem synchrone personale Awareness notwendig. Diese beinhaltet u.a. Informationen über die Aktivitäten der anderen Teilnehmer und den Status ihrer Erreichbarkeit.

TeamWave bietet eine umfangreiche und übersichtliche Ausstattung an Funktionen zur Kommunikation personaler Awareness (vgl. Abb.1). Auf den ersten Blick ist jeweils zu erkennen, welche Nutzer sich momentan in welchen Räumen befinden und wie deren Aktivitätsstatus ist. Hierfür gibt es 3 Funktionalitäten. In der allgemeinen Benutzerliste sind jeweils Namen, Ort und Aktivitätsstatus aller im System befindlichen Nutzer abzulesen. Für den jeweils benutzten Raum werden in der raumbenutzerspezifischen Benutzerliste Namen, Status und (optional) Bild der Anwesenden aufgeführt. In der Raumliste sind nochmals alle Räume mit den darin befindlichen Benutzern dargestellt. Zusätzliche asynchrone Informationen sind über die Visitenkarten aufzurufen.

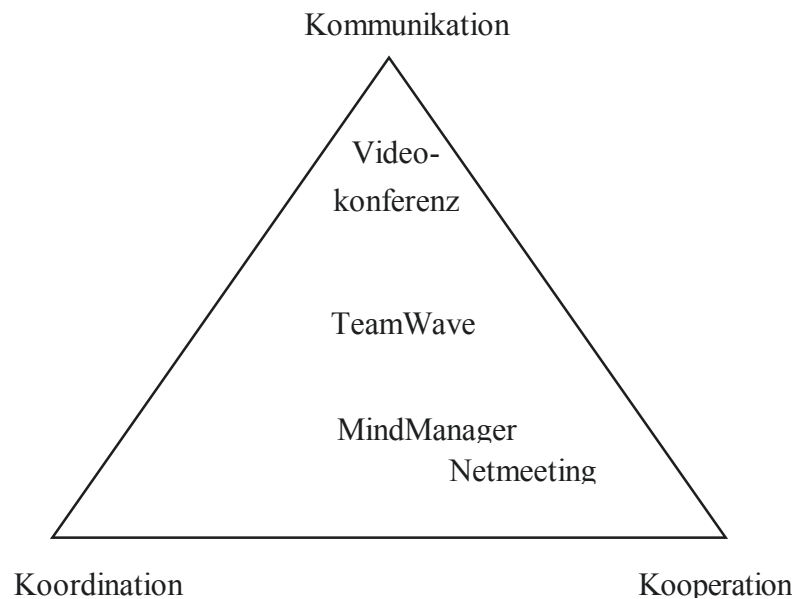
Neben den genannten Aspekten, die vor allem die personale Awareness im Bereich der Erleichterung der Kontaktaufnahme betreffen, werden noch weitere synchrone Awarenessinformationen kommuniziert. Ein Punkt ist die „Radaransicht“. Hier ist das komplette Whiteboard des Raumes verkleinert dargestellt. Der sichtbare Bereich ist durch ein farbcodiertes Rechteck gekennzeichnet. Sind mehrere Personen im Raum, so sind im Radar neben den momentan geöffneten Tools, die als graue Kästchen dargestellt

sind, farblich unterschiedlich definierte Rechtecke zu sehen. Gleichzeitig wird von jedem Teilnehmer die Cursorposition in der gleichen Farbe dargestellt. Dieser farbcodierte Telepointer findet sich auch auf dem Whiteboard wieder. Somit sind nicht nur die Veränderungen WYSIWIS zu sehen, sondern es wird ebenfalls deutlich, wer für die entsprechenden Aktionen verantwortlich war.



Abb. 1: TeamWave-Oberfläche

Insgesamt wären die einzelnen Groupwaretools in das 3 K Modell wie folgt einzuordnen:



**Abb. 2: Klassifikation der Groupware Fallstudie I in das 3-K-Modell**

### 5.2.3 Aufgabe

Die Wahl der Aufgabe stellt eine zentrale Herausforderung für (virtuelle) Gruppenarbeit dar. Nicht jede Aufgabe ist als Gruppenaufgabe geeignet, viele lassen sich in Einzelarbeit effektiver lösen. Im Rahmen des Settings wurde das Handlungsfeld CSCW/L als Gruppenaufgabe konkretisiert.

Die Aufgabe beinhaltete die Erstellung einer Präsentation über den Einsatz von CSCW/L in einem global agierenden Unternehmen. Die Gruppen sollten im Rahmen der Fallstudie jeweils ein spezielles, aber komplementäres Thema – Vertrieb, (innerbetriebliche) Kooperation oder betriebsinterne Aus- und Weiterbildung - auf Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von CSCW/L hin untersuchen und anschließend eine Präsentation erarbeiten.

Da die Hypothese war, dass sich die Divergenzen umso mehr zeigen, je komplexer die Aufgabe ist und je weniger ein vorgegebener Lösungsweg vorhanden ist, wurde dezidierte inhaltliche Hilfe weitgehend vermieden. Auch eine zeitliche Strukturierung wurde nur insoweit vorgenommen, als der Präsentationstermin vorgeben wurde.

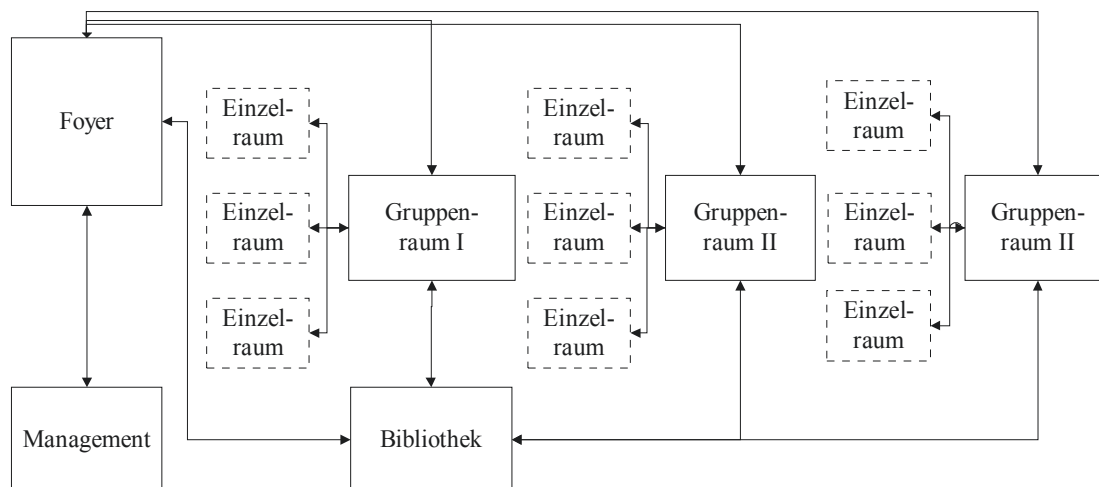


### 5.2.4 Organisatorischer Aufbau

Zur Durchführung der Fallstudie wurden drei Gruppen mit jeweils drei Mitgliedern gebildet. Die Gruppenbildung erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Um externe Einflüsse weitgehend zu eliminieren, wurde der Versuch an einem Tag innerhalb von 7 Stunden quasi synchron durchgeführt. Dadurch wurde auch die Beobachtung der Vorgänge in den Gruppen vereinfacht.

### 5.2.5 Didaktisches Konzept

Als grundlegende Aufgabenstellung bekamen die Studenten entsprechend dem Fallstudiencharakter eine kurze Übersicht über die Firma und die Fragestellung. Danach mussten sich die Gruppen jeweils für ein Thema (Einsatz von CSCW/L in Vertrieb, Aus- und Weiterbildung bzw. Forschung und Entwicklung) entscheiden. Die Konkretisierung der jeweiligen Aufgaben wurde in TeamWave vorgenommen. Dazu wurden verschiedene TeamWave-Räume mit abgestuften Zugriffsrechten zur Verfügung gestellt.



**Abb. 3: Struktur der eingerichteten TeamWave-Räume**

Ausgangspunkt war das Foyer, indem das Firmenprofil genauer dargestellt wurde. Vom Foyer waren Zugänge in die einzelnen Gruppenräume, in denen die jeweilige Aufgabe spezifiziert wurde und ergänzende Informationen zu finden waren, eingerichtet. In den Gruppenarbeitsräumen hatten die Studierenden alle Zugriffsrechte. Von den Gruppenräumen bestand Zugang zur Bibliothek, in der einige wesentliche Dokumente

und Links zu CSCW/L abgelegt waren. Das Managementbüro war für etwaige Konsultationen und Nachfragen vorhanden.

Zusätzlich konnten individuelle Räume von den Gruppenmitgliedern geschaffen und mit den Gruppenräumen verbunden werden. Geplant war außerdem, dass die Gruppen untereinander kooperieren und dementsprechend auch Verbindungen zwischen den Gruppenräumen entstehen.

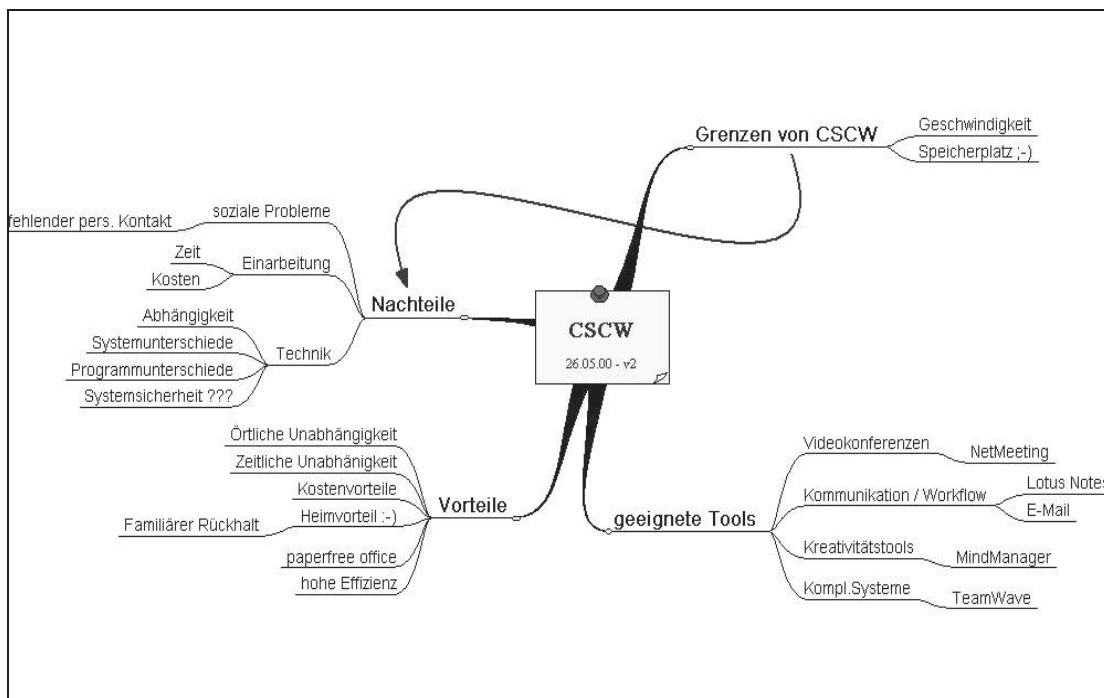
Der weitere Ablauf war nur insoweit vorgeben, als dass die Studierenden mit Funktionalitäten und Einsatzgebieten der Tools vertraut waren. Dadurch war z.B. die Möglichkeit, einführend mit Mindmanager Probleme zu strukturieren und Arbeitsgebiete aufzuteilen, als ein möglicher Einstieg in die Gruppenarbeit bekannt. Alle Gruppen begannen dementsprechend mit der Einrichtung von Videoverbindungen und Mindmanagerkonferenzen. In dieser Phase waren nur marginale Differenzen vor allem in zeitlicher Hinsicht festzustellen. Bei funktionierender Videoverbindung war dann eine divergente Arbeitsweise der Gruppen festzustellen.

## **5.3 Ablauf**

### **5.3.1 Gruppe 1**

In der Gruppe 1, die sich mit dem Einsatz von CSCW in der innerbetrieblichen Kooperation im Bereich F/E beschäftigte, wurde über die gesamte Bearbeitungszeit die Mindmanagerkonferenz offen gehalten und fast bis zum Schluss an der Mindmap gearbeitet. Die Kooperation bei der Mindmaperstellung wurde durch eine intensive Kommunikation über Videokonferenz unterstützt.

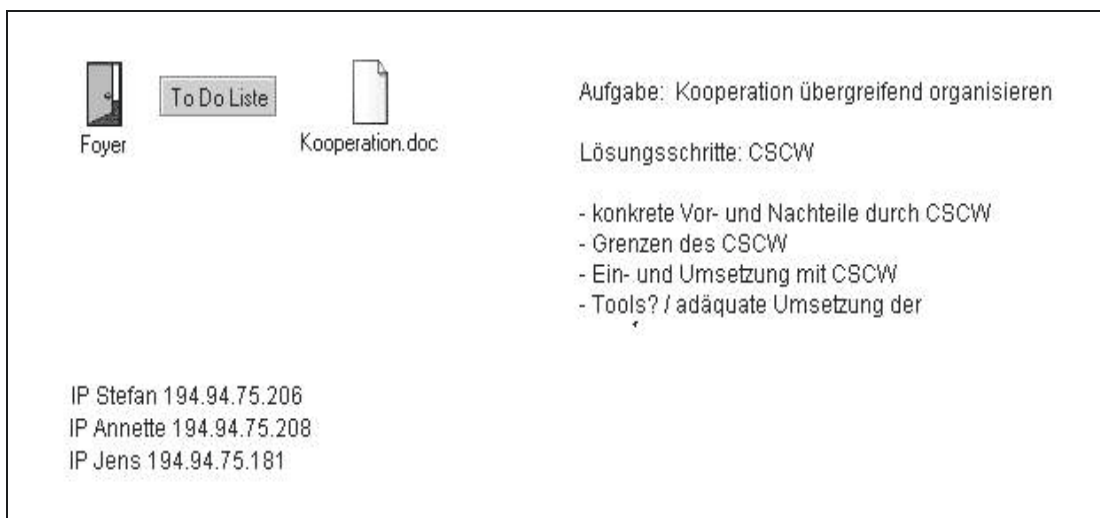
Insbesondere über die einzelnen Vor- und Nachteile wurde intensiv diskutiert. In der Regel wurde letztlich ein Konsens erzielt, nur selten wurden Entscheidungen per Mehrheitsbeschluss gefällt.



**Abb. 4: Elaborierte Mindmap (Gruppe 1)**

TeamWave wurde weniger zur Kommunikation als vielmehr zur Koordination genutzt. In den Einzelräumen wurden, aufbauend auf den durch die Mindmap vorgegebenen Schwerpunkten, Ergänzungen zum Vortrag vorgenommen. Dabei ging es v.a. um inhaltliche Aspekte (z.B. abgestimmte Bewertung von Informationen aus der Bibliothek) und die detaillierte Gestaltung des Vortrages, z.B. durch Bilder. Ohne dass explizit ein Gruppenleiter bestimmt wurde, konzentrierten sich diese Arbeiten nicht im Gruppenraum, sondern wurden in einem Einzelraum gesammelt und koordiniert. Die Endfassung des Vortrages wurde nach vorheriger Absprache von einem Studierenden erstellt. Allerdings nutzten die anderen Gruppenmitglieder die Möglichkeiten, zum einen den Prozess via Netmeeting zu beobachten und gegebenenfalls einzugreifen. Zum anderen gab es eine intensive begleitende Kommunikation via Videokonferenz.

Der eigentliche Gruppenraum wurde nur für die Vorbereitung der Videokonferenz und das Sammeln von Hauptpunkten für den Vortrag benötigt.



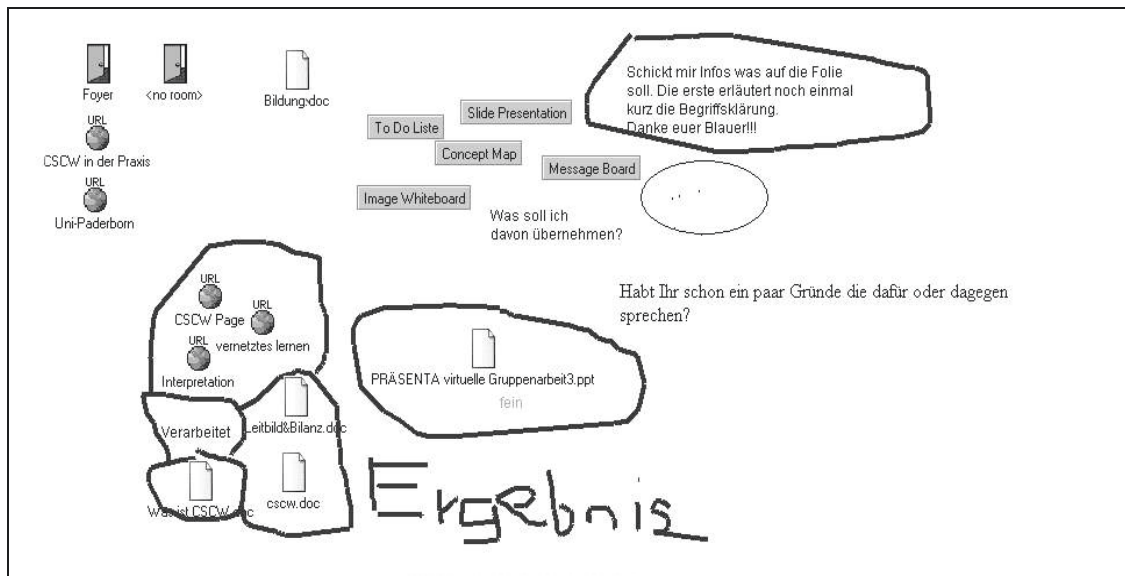
**Abb. 5: Strukturierter Gruppenarbeitsraum (Gruppe 1)**

Im abschließenden Vortrag, der aus einer kommentierten Slideshow bestand, wurden die vier in der Mindmap thematisierten Schwerpunkte aufgegriffen und näher erläutert. Dadurch war der Vortrag, trotzdem er nur aus 5 Folien bestand, sehr stringent. Diese Stringenz beinhaltete aber eine gewisse Oberflächlichkeit, die sich etwa darin zeigte, dass die Fallstudie inhaltlich nur wenig tangiert wurde. Der zeitliche Rahmen der Bearbeitung der Fallstudie wurde von allen Teilnehmern als angemessen beurteilt.

### 5.3.2 Gruppe 2

Die Gruppe 2 brach die Mindmanagerkonferenz schon nach kurzer Zeit ergebnislos ab. Ein wesentlicher Teil der Anfangszeit wurde für die Beschäftigung mit den Funktionalitäten von TeamWave und für – nur teilweise aufgabenbezogene – Kommunikation via Videokonferenz genutzt.

Trotzdem in der Bibliothek Quellen zu CSCW/L angegeben wurden, konzentrierte sich die darauffolgende Arbeit der Studierenden auf die Recherche nach relevanten Beiträgen zum Thema im Internet. Diese wurden im Gruppenraum zusammengetragen. Dadurch ergab sich eine Fülle von Informationen, die teilweise relativ unreflektiert nebeneinander standen.



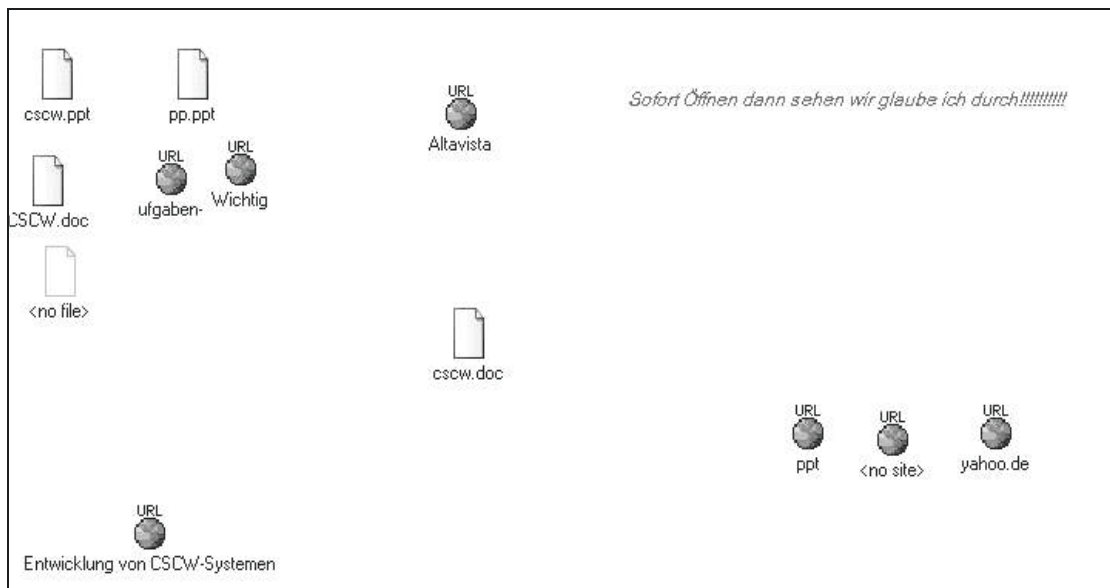
**Abb. 6: Gruppenarbeitsraum (Gruppe 2)**

Die Diskussion, welche Informationen relevant für den Vortrag sind, wurde relativ intensiv geführt. Obwohl auch hier kein Gruppenleiter bestimmt war, wurde die definitive Entscheidung über die Präsentation - nur bedingt demokratisch - durch ein Gruppenmitglied zumindest forciert.

Insgesamt war die Bearbeitung durch die Vielzahl unterschiedlicher Informationsquellen, welche teilweise wiederum auf andere Quellen verwiesen, erheblich erschwert. Die Evaluation und Integration aller Informationen in die Präsentation war nicht zu leisten. Um trotzdem zu einer Entscheidung und einem Ergebnis zu kommen, musste der Entscheidungsprozess verkürzt werden. Dies geschah weniger konsensual als vielmehr durch die Eigeninitiative eines Gruppenmitgliedes, das (mit stillschweigender Duldung der anderen) die Präsentation inhaltlich weitgehend allein vorbereitete. Konsens wurde nur insoweit erreicht, als dass die Gruppenmitglieder die vorgeschlagene Lösung akzeptierten. Die anderen Mitglieder beschäftigten sich bis zum Präsentationstermin mehr mit der äußeren Form der Präsentation. Application sharing mittels Netmeeting wurde nicht genutzt. Der Vortrag umfasste zwar wesentlich mehr Folien, war aber weniger stringent und noch allgemeiner als der Vortrag von Gruppe 1. Der zeitliche Rahmen wurde von 2 Gruppenmitgliedern als zu kurz, von einem als angemessen beurteilt.

### 5.3.3 Gruppe 3

Die Gruppe 3 beschäftigte sich ebenfalls fast nur mit Videokonferenz und TeamWave. Die Mindmanagerkonferenz wurde nach kurzer Zeit ohne konkrete Ergebnisse abgebrochen. Anfangs wurde vor allem die Videokonferenz genutzt. Danach wurde im Internet nach Quellen zum Themengebiet CSCW/L recherchiert. Im Gegensatz zu den anderen Gruppen wurden die Ergebnisse in den einzelnen Räumen abgelegt. Durch die Vielzahl teilweise unterschiedlicher, teilweise redundanter Informationen waren die Räume der Gruppenmitglieder mit sehr vielen Verweisen und Quellen belegt.



**Abb. 7: Einzelraum Gruppe 3**

Deutlich wird, dass auch Ergebnisse von Suchmaschinen (Altavista und Yahoo zum Begriff CSCW) als Informationsquellen aufgeführt wurden. Diese Informationen waren in der vorgegebenen Zeit nicht einmal ansatzweise individuell oder kooperativ zu eruieren und zu bewerten. Der Gruppenraum, der prinzipiell für die Koordinierung der Einzelaktivitäten genutzt werden sollte, blieb hingegen fast leer. Die Informationssuche nahm insgesamt den Hauptteil der Zeit in Anspruch. Da die einzelnen Gruppenmitglieder aber jeweils primär nur die eigenen Informationsquellen sichteten und (soweit als möglich) bewerteten, war es schwierig, zu einem Gesamtergebnis zu gelangen. Dementsprechend wurde die Erstellung der Präsentation sehr spät und nur von einem Teilnehmer in Angriff genommen. Die anderen Teilnehmer akzeptierten das vorliegende Ergebnis. Die Präsentation war insgesamt in Inhalt und Form nur suboptimal. Inhaltlich wurde sich auf allgemeine Definitionen und Klassifikationen

beschränkt. Der Bezug zum eigentlichen Thema (Einsatz von CSCW/L im Vertrieb) war nicht vorhanden. Der Zeitrahmen wurde als zu gering eingeschätzt.

## 5.4 Ergebnisse

Insgesamt wurden von den Gruppen Präsentationen von unterschiedlicher Qualität erarbeitet. Quantität und Qualität der Ergebnisse standen dabei in Zusammenhang mit dem subjektiven Zeitempfinden und dem Grad an Kooperation. Der Umgang mit den Groupwaretools war insgesamt extrem abhängig von der Informationskompetenz.

In Gruppe 1 war der Grad an Kommunikation und an Kooperation - von der Konzeption bis hin zu den kooperativen Arbeiten bei der Erstellung der Präsentation - insgesamt am höchsten. Durch die intensive Zusammenarbeit und die adäquate Nutzung der Tools konnte die Aufgabe in der vorgesehenen Zeit ohne Probleme gelöst werden. Das lag nicht zuletzt auch daran, dass die Informationsmenge überschaubar gehalten wurde. Die Selektion und Evaluation verweisen auf eine hohe Informationskompetenz, die mit dem kompetenten Umgang mit den Tools korrespondierte.

Gruppe 2 trug zwar die Informationen gemeinsam zusammen, die letztendliche Bewertung und Integration wurde aber nicht kooperativ und konsensual, sondern dominiert von einem Gruppenmitglied durchgeführt. Bei der kooperativen Bewertung und Selektion der Informationen zeigten sich deutliche Defizite. Der Grad der Kooperation war geringer als in Gruppe 1. Dies lag an der Vielzahl der individuell bearbeiteten Informationen und der mangelnden Fähigkeit, die Tools entsprechend einzusetzen.

In Gruppe 3 war zwar Kommunikation, aber kaum Kooperation zu verzeichnen. Der Umgang mit den Tools war insgesamt sehr eingeschränkt. Die Gruppenarbeit manifestierte sich als eine Summe von Einzelarbeiten. Da die Aufgabe auf diese Weise vor allem durch die defizitäre Informationskompetenz in der vorgesehenen Zeit kaum zu lösen war, wurde das Problem von den Studierenden auf den subjektiv zu kleinen Zeitkorridor reduziert.

Es bleibt zu konstatieren, dass bei gleicher Aufgabenstellung und identischem technischen Setting erhebliche Unterschiede bei den Bearbeitungsmodi festzustellen sind. Ursächlich dafür ist nicht *eine* Kompetenz. Dennoch wird deutlich, dass die Kompetenz zur Problem- und Informationsstrukturierung ein wesentlicher Faktor ist, der bei identischen externen Bedingungen für gravierende Unterschiede bei den

Nutzungsmodi der Groupwaretools und im Output, sowohl bezüglich des Lernerfolges als auch der subjektiven Zufriedenheit, sorgt.

Je offener die Fragestellung ist, je geringer die externen Eingriffe und je mehr Optionen in den Bearbeitungsmöglichkeiten, um so mehr zeigen sich diese Differenzen. Ein Maximum an Autonomie fällt damit auch beim CSCL nicht automatisch mit einem Optimum an Effizienz zusammen. Dies gilt im besonderen Maße für die Nutzung der Groupwaretools im CSCL. Die Ausschöpfung der Möglichkeiten und der adäquate Einsatz der Tools sind wesentliche Kompetenzen, die theoretisch vorab kaum zu vermitteln sind. Dementsprechend bemängelten 3 Personen aus den Gruppen 2 und 3 unzureichende Vorgaben. Ein rein explorativer Ansatz trifft damit nur bei entsprechender Kompetenz auf Resonanz.

## **6. Fallstudie II**

### **6.1 Forschungsfrage**

Eine Lösungsmöglichkeit für die in der ersten Fallstudie aufgetretenen Probleme baut auf der Tatsache auf, dass Lernende mit niedrigen Lernvoraussetzungen v.a. von hochstrukturierter Gruppenarbeit, Lernende mit höherer Lernvoraussetzung von geringer Strukturierung profitieren (Webb & Palincsar 1996). Will man kurzfristig und ohne größeren Aufwand Probleme wie den „information overload“ und die suboptimale Nutzung der Tools vermeiden, so bleibt vor allem eine stärkere Strukturierung oder aber eine intensivere Unterstützung und Intervention. Allerdings nivelliert eine Aufgabe mit terminierten Zwischenschritten, expliziten Vorgaben hinsichtlich Form und Inhalt und dezidierten Verweisen auf die Nutzung der Tools die vorhandenen Unterschiede.

Um hier eine vertretbare Balance zwischen Autonomie und Intervention zu realisieren, wurden in der zweiten Fallstudie bei gleichbleibender Aufgabenstellung und unterschiedlichen individuellen Voraussetzungen der Studierenden wesentliche Parameter der technisch-organisatorischen Dimension verändert.

Die zentralen Fragen waren dabei, ob man mit einem vorgegebenen stringenten didaktischen Konzept zum Einsatz der Groupware, das trotzdem Freiräume lässt, zum einen die in Fallstudie I konstatierte Überforderung vermeidet. Zum anderen galt es zu prüfen, ob und wie man trotzdem die Vorteile explorativen Lernens auch im Umgang mit der Groupware realisieren kann. Außerdem waren wiederum die konkreten Unterschiede bei den Nutzungsmodi der Groupware und ihre Ursachen von Interesse.



## **6.2 Forschungsdesign**

### **6.2.1 Organisatorischer Aufbau**

Das Projekt fand im Rahmen zweier Lehrveranstaltungen an den Fachhochschulen Brandenburg und Stralsund statt. In Brandenburg war es die 4 Semesterwochenstunden umfassende Lehrveranstaltung „Informationsmanagement“ im Hauptstudium des Studiengangs Wirtschaftsinformatik. Im Verlauf der Lehrveranstaltung erklärten sich 13 von insgesamt 34 Studierenden für die Kooperation mit Stralsund bereit.

An der Fachhochschule Stralsund handelte es sich um ein 2 Semesterwochenstunden umfassendes Ergänzungsfach „Virtuelle Teamarbeit“, das für Studierende der Betriebswirtschaftslehre im 4.-6. Semester angeboten wurde. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurde der Bereich CSCW und Groupware behandelt. Es nahmen 9 Studierende teil, die alle bei der Kooperation mit den Studierenden der FH Brandenburg mitarbeiteten.

Zunächst wurden an den Standorten unabhängig voneinander im Präsenzunterricht Grundlagen zu den Gegenstandsbereichen der beiden Lehrveranstaltungen vermittelt. Darüber hinaus wurden die Studierenden in die Benutzung der Groupwaretools eingeführt. Im Verlauf der Zusammenarbeit wurden 5 Arbeitsgruppen mit einer Gruppengröße von je 4-5 Personen gebildet. Die Gruppenbildung fand dabei im Rahmen einer Videokonferenz durch die Studierenden statt. In den einzelnen Gruppen arbeiteten jeweils Studierende beider Standorte zusammen.

### **6.2.2 Individuelle Voraussetzungen**

Resultierend schon aus den unterschiedlichen Studienschwerpunkten waren teilweise sehr große Differenzen zwischen den Studierenden festzustellen. Dabei waren die Unterschiede zwischen den Studierenden derselben Fachhochschule auf technischem und inhaltlichem Gebiet weitaus kleiner als die Differenzen zwischen den Gruppenmitgliedern, die aus unterschiedlichen Hochschulstandorten kamen. Obwohl der Umgang mit den Groupwaretools vorab intensiv vermittelt wurde, waren auch in der Tool- und der Informationskompetenz deutliche Unterschiede festzustellen, die dazu führten, dass in der Gruppenarbeit sowohl Synergie aber auch Reibungsverlust entstand.

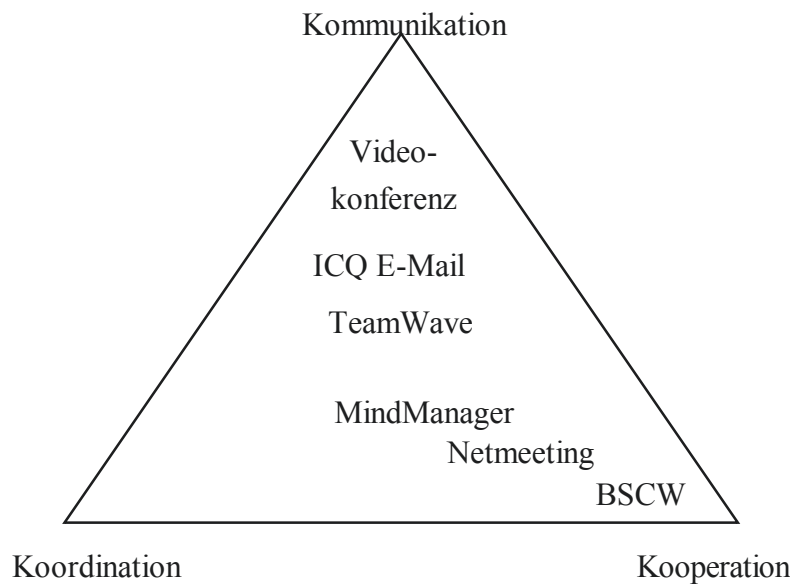
Im Verlauf des Projektes waren deutlich auch Vorurteile gegenüber der jeweils anderen Studienrichtung festzustellen, die aber den Arbeitsablauf und die grundlegend positiven

Beziehungen in den Gruppen nicht beeinträchtigten. Die unterschiedliche Kompetenzverteilung wurde v.a. im späteren Stadium der Gruppenarbeit dezidiert genutzt und führte auch zu einigen interdisziplinären Ansätzen. Teilweise fanden gegenseitige kognitive Elaborationsprozesse statt, die für beide Seiten von Interesse und Nutzen waren.

### 6.2.3 Technische Rahmenbedingungen

In der zweiten Fallstudie standen den Studierenden weitgehend die gleichen Groupwaretools wie in der ersten Fallstudie zur Verfügung. Da die Kooperation über einen längeren Zeitraum terminiert war, wurden zusätzlich weitere Tools eingeführt. Eingesetzt wurden für die notwendige asynchrone Interaktion E-Mail und der Dokumentenserver BSCW. Zur Unterstützung der synchronen Zusammenarbeit standen neben dem Videokonferenzsystem Netmeeting, TeamWave und dem Kreativitätstool Mindmanager das Kommunikationsprogramm ICQ zur Verfügung.

Die Groupwaretools der Fallstudie II sind wie folgt in das 3-K-Modell einzuordnen:



**Abb. 7: Klassifikation der Groupware Fallstudie II im 3-K-Modell**

Lernziel war neben der Lösung der eigentlichen Aufgabe auch das nähere Kennenlernen von Vor- und Nachteilen sowie der konkreten Einsatzgebiete der Tools. Daher war es die Intention, aufbauend auf einer durch vier Videokonferenzen vorgegebenen Struktur,

den Studierenden bei der Toolnutzung wiederum weitgehend Entscheidungsfreiheit zu lassen.

#### **6.2.4 Didaktisches Konzept**

Um die Auswirkungen der Unterschiede in der Informationskompetenz und den fachlichen Schwerpunkten soweit als möglich auszugleichen, wurde - aufbauend auf den Erkenntnissen der ersten Fallstudie - ein didaktisches Konzept entwickelt, mit dem die notwendige Balance zwischen Autonomie und Restriktion sichergestellt werden sollte. Dazu wurden vier Pflichttermine zur synchronen Kommunikation realisiert, die mittels Videokonferenzen durchgeführt wurden.

Nach der standortspezifischen Einführung im lokalen Seminar in das Thema wurden in der ersten Videokonferenz unter Einflussnahme der Dozenten die Arbeitsgruppen gebildet. Die Auswahl der einzelnen Aufgaben wurde wiederum den Studierenden überlassen. Damit sollte sichergestellt werden, dass die Studierenden in den Gruppen ein gemeinsames Interesse am Thema und an der Lösung der Aufgabe hatten. Vorab wurden dazu schon erste Ideen zur Bearbeitung der Aufgabe ausgetauscht. Ein weiterer Schwerpunkt der Videokonferenz war neben der Bildung der Gruppen zum Teil auch die Gruppenfindung. Dazu hatten die Studierenden die Gelegenheit, sich in der Videokonferenz selber vorzustellen. Die Vorstellungsrunde wurde eingeleitet durch die Vorstellung der Dozenten, die im weiteren Verlauf am jeweiligen Standort moderierten.

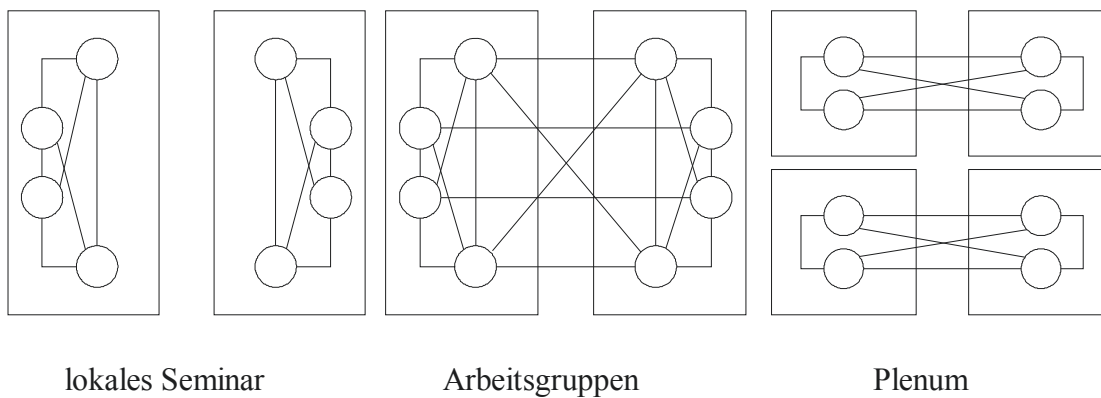
Die zweite Videokonferenz fand innerhalb der Arbeitsgruppe statt. Von der Seite der Dozenten wurde nur bei (technischen) Schwierigkeiten eingegriffen. Inhaltlich wurde mit dem Mindmanager ein Brainstorming zur Aufgabenstrukturierung realisiert. Die Strukturierung war durch die relativ offene Aufgabenstellung erforderlich. Bei aller Berücksichtigung der Autonomie der Studierenden schien es sinnvoll, sowohl organisatorisch als auch inhaltlich verbindliche Gliederungspunkte festzulegen, die sowohl den Gruppen als auch den Betreuern eine stringente Vorgehensweise erlaubte. Die Ideen der Gruppenmitglieder wurden in einer Mindmap zusammengetragen. Aus dieser Mindmap wurde nachfolgend von den Studierenden ein erster Gliederungsentwurf erstellt.

Zur Abstimmung dieser Vorlage wurde eine weitere Videokonferenz durchgeführt. Dies erschien sinnvoll, um die Studierenden auf die danach folgende, weitgehend unbetreute Phase der inhaltlichen Auseinandersetzung vorzubereiten. Natürlich war die

Videokonferenz auch für die Betreuer von wesentlichem Interesse, um die Arbeit der Studierenden in die intendierte Richtung zu lenken.

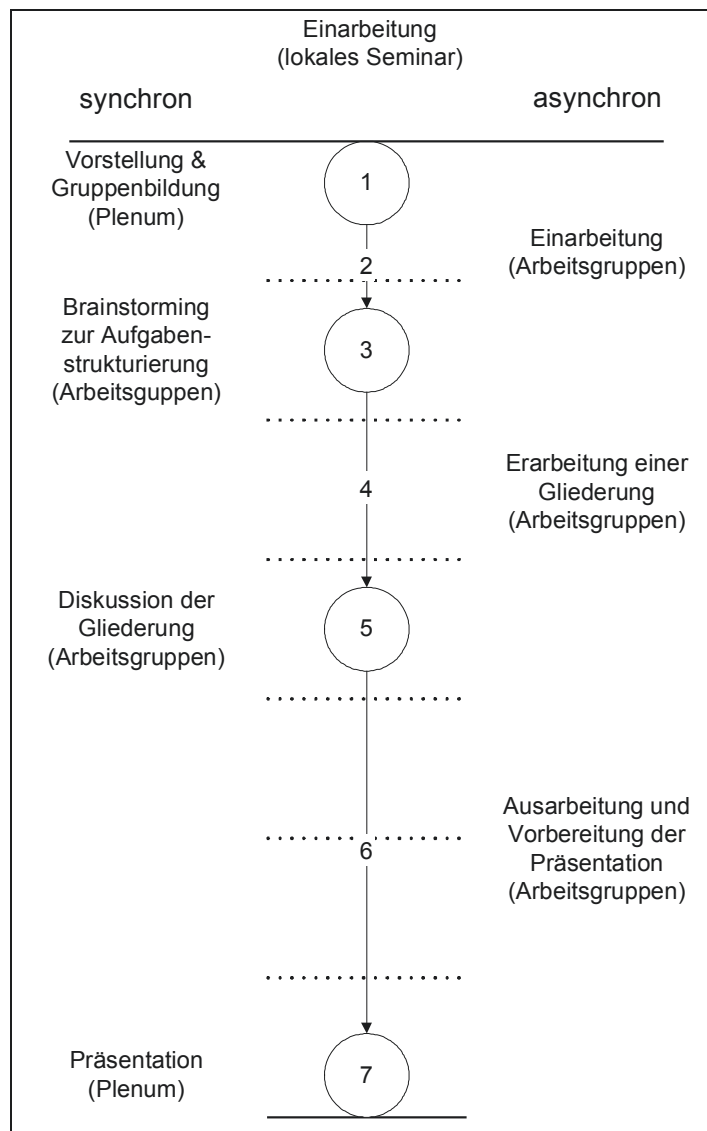
Die letzte Videokonferenz fand zur Präsentation der Hausarbeiten statt. Die Gruppen stellten dabei verteilt ihre Ausarbeitungen vor. Die Präsentation wurde wie die erste Videokonferenz wiederum im Rahmen der Seminargruppen vorgenommen. Die Studierenden bestimmten dabei eigenständig die Regie der Präsentation. Auch die Moderation der Veranstaltung wurde durch die Studierenden übernommen.

Im Verlauf des Online-Seminars kamen drei verschiedene Arbeits- bzw. Lernkonstellationen zum Einsatz:



**Abb. 8: Arbeitsformen in Fallstudie II**

Insgesamt hatte die Lehrveranstaltung folgenden Aufbau:



**Abb. 9: Didaktisches Konzept Fallstudie II**

### 6.2.5 Ergebnisse

Die Qualität der Lernergebnisse, die sich sowohl in den Präsentationen als auch in den schriftlichen Ausarbeitungen zeigte, war auch im Vergleich zu „realer“ Gruppenarbeit in allen Gruppen außergewöhnlich hoch. Dies gilt im Gegensatz zur ersten Fallstudie trotz der vorhandenen Unterschiede zwischen den Gruppenmitgliedern beim Umgang mit der Groupware.

Allerdings zeigten sich bei den Nutzungsmodi deutliche Differenzen bei der Tool- und Informationskompetenz und anderer individueller Faktoren. Beispielsweise manifestierten sich in den Präferenzen für die verschiedenen Kommunikationsmodi und

–kanäle divergente Grundtypen. Eher introvertierte Gruppenmitglieder hatten Schwierigkeiten mit den direkten synchronen Kommunikationsmitteln wie Chat und Videokonferenz und präferierten eine mehr asynchrone Zusammenarbeit. Gruppen mit mehr extrovertierten Gruppenmitgliedern kommunizierten dagegen sehr häufig synchron. Außerdem spielte das jeweilige Gruppenklima eine Rolle bei der Präferenz für synchrone bzw. asynchrone Kommunikationsmedien. So wurde in den Gruppen, in denen ein vergleichsweise schlechtes Klima herrschte, zu einem größeren Ausmaß asynchron kommuniziert.

Sehr deutlich stellten sich auch die divergenten Nutzungsmodi der Groupware dar, die trotz der vorgegebenen didaktischen Grobstruktur möglich waren. Es zeigte sich etwa, dass in den Arbeitsgruppen mit sehr unterschiedlichen technischen Vorkenntnissen mit nur wenigen Groupwaretools gearbeitet wurde. Primär wurde in diesen Fällen E-Mail genutzt. Zudem wurde in den - in bezug auf die technischen Kenntnisse - sehr divergenten Gruppen das Videokonferenzsystem als synchrones Medium verstärkt genutzt. Die Begründung hierfür war, dass die Videokonferenzen durch die Dozenten betreut wurden, die bei technischen Schwierigkeiten die Studierenden aktiv unterstützten. Damit konnten Unsicherheiten und Defizite der Studierenden im technischen Bereich kompensiert werden. Die Dokumentenverwaltung fand in diesen Gruppen meist unabhängig voneinander statt. Konkret wurden die Dokumente via Mail-Attachment an die Gruppenmitglieder mit besseren technischen Kenntnissen geschickt, welche dann die Dokumente in BSCW stellten. Insgesamt nutzten diese Gruppen im Gegensatz zu den Gruppen mit gleichmäßig verteilter technischer Kompetenz BSCW vor allem rezeptiv.

Probleme entstanden in einer Gruppe durch das Fehlen eines privaten Internetzugangs der Studierenden in Stralsund. Hier kollidierten die unterschiedlichen Nutzungsgewohnheiten der Studierenden. Während die Brandenburger vorwiegend in den Abendstunden über längere Zeitspannen hinweg online waren, beschränkte sich die Onlinepräsenz der Studierenden aus Stralsund in dieser Gruppe im wesentlichen auf die Zeit an der Hochschule. Dadurch war ein effektiver Einsatz synchroner Medien wie ICQ in dieser Gruppe kaum möglich. Alternativ wurde in dieser Gruppe im Wesentlichen das Telefon genutzt. Ein synchrones Kommunikationsmittel war laut Angaben der Studierenden unverzichtbar, da E-Mail „*einfach zu langsam war*“.

In den anderen Gruppen wurde gerade ICQ als informelles, synchrones und nach den Aussagen der Studierenden auch sehr robustes Kommunikationsmittel relativ häufig und weit über die eigentliche Aufgabenbearbeitung hinaus genutzt. Für die

Gruppenkohäsion und letztlich die reibungslose Zusammenarbeit war die Kommunikation per ICQ, in der zunehmend informelle und private mit aufgabenbezogener Kommunikation verbunden wurde, von enormer Bedeutung. Nach den Befragungen wurden die Chats per ICQ als noch wesentlicher für den Gruppenzusammenhalt und die interne Koordination angesehen als die Videokonferenzen. Die Bedeutung der informellen Kommunikation, die in der ersten Fallstudie in die Untersuchung nicht miteinbezogen wurde, zeigte sich in der zweiten Fallstudie schon aufgrund der längeren Kooperation sehr deutlich.

Außerdem wurde ICQ von mehreren Gruppen für den Dateiaustausch genutzt. Hier wurden die intendierten Wege der Dokumentenverwaltung, z.B. mit BSCW, weitgehend ignoriert.

Im Gegensatz zur ersten Fallstudie wurde trotz der gleichen Grundkonzeption von TeamWave (vgl. Abb. 3) das System nur sporadisch genutzt. Nach den Befragungen der Studierenden hatte dies vor allem zwei zusammenhängende Ursachen. Zum einen wurde das System als zu umständlich klassifiziert. Die Verweise auf die langwierige Anmeldung überzeugen allerdings nur zum Teil. Dass TeamWave sich als redundant herausstellte, lag vor allem an den Interaktionsmustern der Studierenden, die etwa den -ursprünglich nicht bzw. nicht in dem Maße intendierten – eher informellen Dateiaustausch per ICQ und Mail oder die telefonische Koordination präferierten. Durch die geringe Frequentierung von TeamWave schon zu Beginn wurde das System zunehmend weniger genutzt und letztlich obsolet.

Unter ähnlichen Vorzeichen muss auch die Nutzung von BSCW gesehen werden. Allerdings war BSCW neben der unterstützenden Funktion der Zusammenarbeit in den Arbeitsgruppen auch für die übergreifende Koordination des Projektes von Bedeutung. Dadurch waren für die Studierenden die auf dem BSCW-Server abgelegten Dokumente zumindest anfangs von Relevanz. Im weiteren Verlauf wurden dann die in den Gruppen selbst erstellten Dokumente nicht generell mit der Versionsverwaltung von BSCW bearbeitet, sondern oft via Mail kommuniziert. Die ursprünglich beabsichtigte Zusammenarbeit zwischen den Gruppen, die ebenfalls via BSCW oder TeamWave möglich war, fand auch nicht im geplanten Maße statt. Durch die Anlehnung an eine komplexe Fallstudie standen die bearbeiteten Aufgabenstellungen inhaltlich zueinander in Beziehung, was eine Zusammenarbeit nahe gelegt hätte. Eine übergreifende Kooperation fand jedoch bis auf wenige informelle Gespräche nicht statt. Die Auswertung der Zugriffe auf den BSCW-Server ergab allerdings, dass ein Teil der Studierenden die Arbeitspapiere und Gliederungen der anderen Gruppen angesehen

hatte. Auf Nachfrage gaben die Studierenden in den Interviews an, dass dies vor allem zur Standortbestimmung („*ich wollt mal sehn, ob wir auf dem richtigen Weg sind*“) und Vergewisserung („*war eben interessant, wie die Anderen das machen*“) stattfand. Es wurde deutlich, dass die Studierenden davon ausgingen, dass eine gruppenübergreifende Kooperation von den betreuenden Dozenten nicht erwünscht war und evtl. sogar als Täuschungsversuch verstanden werden könnte. Hier wäre ein dezidiertes Insistieren der Betreuer notwendig gewesen. Zugleich zeigt dies aber auch die teilweise sehr traditionellen Vorstellungen der Studierenden vom Lernen.

Insgesamt fanden sich sehr unterschiedliche Nutzungsmodi und Lernwege in den Gruppen. Überforderung wie in der ersten Fallstudie kam kaum vor. Von den Studierenden wurde dies vor allem auf die angeleiteten Videokonferenzen zurückgeführt, in deren Rahmen auch organisatorische und technische Problem sowohl gruppenintern als auch mit den Betreuern besprochen werden konnten. Ebenfalls klar zu erkennen waren die explorativen Lernwege auch im Umgang mit der Groupware. Die teilweise vorgegebenen bzw. intendierten Nutzungsmodi wurden vor allem in den kompetenteren Gruppen durch flexible Formen der Interaktion substituiert bzw. ergänzt.

## **7. Zusammenfassung**

Grundlegend ergibt sich aus den beiden Fallstudien ein deutlicher Hinweis auf die Notwendigkeit der didaktisch-methodisch sorgfältig geplanten Einbindung der Groupware beim CSCL. Auch hier gilt – in Abwandlung eines Zitates von *Kerres* (2001) – dass Groupware ebensoviel zur Interaktion beiträgt, wie ein Lieferwagen, der Nahrungsmittel liefert, zur Ernährung beiträgt. Dass das Konzept des selbstgesteuerten Lernens an Grenzen stößt, wurde in der ersten Fallstudie deutlich.

Die didaktische Struktur, die in der zweiten Fallstudie verwandt wurde, verminderte bzw. vermied die Überforderung, die durch die mangelnde Informationskompetenz in der ersten Fallstudie teilweise zu beobachten war.

Wenn man wie in der zweiten Fallstudie exemplifiziert, den Studierenden über die Vorgaben hinaus die Möglichkeit zu autonomem Handeln auch in der Auswahl der Groupware lässt, ergeben sich wiederum unterschiedliche Nutzungsmodi, die aber trotzdem zu subjektiver Lernzufriedenheit und guten Lernergebnissen beitragen.

Hier war eine Balance zwischen der notwendigen Leitung und der ebenso wichtigen Autonomie und der Möglichkeit zum explorativen Lernen vorhanden. Damit kann das



Szenario der zweiten Fallstudie exemplarisch als didaktisches Referenzmodell genutzt werden.

Allerdings lässt sich bei dem – immer noch sehr offenen und flexiblen – Szenario kaum vorab festlegen, inwieweit die angebotenen Groupwaresysteme entsprechend den intendierten Vorgaben genutzt werden. Deutlich wird, dass die Studierenden sowohl gruppenübergreifend (z.B. bei der Negierung von TeamWave) als auch gruppenspezifisch (z.B. beim Dateientransfer mit ICQ) Nutzungsmodi finden, die sich im ursprünglichen Konzept kaum wiederfinden. Diese Nutzungsmodi, deren Entwicklung auch Teil des Lernprozesses der Studierenden ist, korrelieren wiederum mit den individuellen Fähigkeiten, konkret mit der Tool- und Informationskompetenz. Es ist auch zu erkennen, dass ein Mix an Tools nur dann sinnvoll ist, wenn zum einen wenig Redundanz vorhanden ist und zum anderen jedem Groupwaretool eine konkrete Funktion im didaktischen Konzept zugewiesen wird.

Die Weiterentwicklung, die dann auf den Ergebnissen der zweiten Fallstudie basiert, sollte u.a. eine stärkere Einbeziehung der Kooperation zwischen den Einzelgruppen berücksichtigen. Hier kann das Potenzial kooperativer Prozesse, etwa im Hinblick auf die Konstruktion gemeinsamen Wissens und der Einnahme multipler Perspektiven und Kontexte, über die Arbeit in der Einzelgruppe hinaus stärker erschlossen werden. Als ein weiterer Aspekt ist die Förderung der sozialen und informellen Kommunikation zu berücksichtigen. Die von den Studierenden initiierten Wege, die hier gefunden wurden, sollten noch stärker sowohl technisch als auch organisatorisch und didaktisch unterstützt werden. Berücksichtigt man all diese Faktoren, so wird der Erfolg in dem CSCL-Szenario nicht vorhersagbar, er wird aber sehr viel wahrscheinlicher.

## 8. Literatur

- [1] Bornschein-Grass, C.; Picot, A. & Reichwald, R. (1995): *Groupware und computerunterstützte Zusammenarbeit - Wirkungsbereiche und Potentiale*. Wiesbaden: Gabler Edition Wissenschaft.
- [2] Borrmann, A. & Gerdzen, R. (1996): *Medienkompetenz, Informationskompetenz, Nutzungskompetenz. Kulturtechniken der Informationsgesellschaft*. URL: <http://www.linse.uni-essen.de/tagungen/sdd/gerdzen.htm> [10.08.2000].
- [3] Buenaga, M.; Fernandez-Manjon, B. & Fernandez-Valmayor, A. (1995): Information overload in the Information Age. In: Collis, B. & Davis, G. (Eds.): *Innovative Adult Learning with Innovative Technologies*, pp.17-30. North-Holland: Elsevier Science.

- 
- [4] Buzan, T. (1995): *The Mind Map Book*. (2 ed.). London, UK: BBC Books.
  - [5] Collins, M. P. & Berge, Z.L. (2000): Technological Minimalism in Distance Education. In: Commentary, November/December 2000. URL: <http://horizon.unc.edu/TS/de-fault.asp?show=article&id=812> [12.06.2001].
  - [6] Dillenbourg, P. & Schneider, D. (1995): *Collaborative learning and the Internet*. [http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/CMC/colla/iccai95\\_1.html](http://tecfa.unige.ch/tecfa/research/CMC/colla/iccai95_1.html) [17.08.201].
  - [7] Greenberg, S. & Johnson, B. (1997): Studying Awareness in Contact Facilitation. Position paper for the *ACM CHI'97 Workshop on Awareness in Collaborative Systems*, Atlanta, Georgia, March 22-27.
  - [8] Hagge, K. (1994): *Informations-Design*. Heidelberg: Physica-Verlag.
  - [9] Hapke, T. (2000): *Vermittlung von Informationskompetenz (Information Literacy)*. URL: <http://www.bui.fh-hamburg.de/projekt/agik/> [8.04.2001].
  - [10] Hara, N. & Kling, R. (2000): *Students' Distress with a Web-based Distance Education Course*. CSI-Working Paper. URL: <http://www.slis.indiana.edu/CSI/wp00-01.html> [12.06.2001].
  - [11] Johansen R. (1988): *Groupware: Computer Support for Business Teams*. New York: Free Press.
  - [12] Kerres, M. (2001): Vortrag auf der Tagung „Web Based Training“ vom 10.4.2001 in der Fachhochschule Solothurn Nordwestschweiz. zit. nach URL: <http://aula.bias.ch/unterricht/elernen/plattformen/telelernen.htm/> [12.09.2001].
  - [13] Larsen, L. (2001): *Information Literacy: The Web is not an Encyclopedia*. URL: <http://www.inform.umd.edu/LibInfo/literacy/> [19.11.2001].
  - [14] Martinez, M. (1999): Using Learning Orientation to Investigate How Individuals Learn Successful on the Web. *Technical Communication*, pp. 470-487.
  - [15] McGrath, J. E. & Hollingshead, A. B. (1994): *Groups Interacting With Technology: Ideas, Evidence, Issues, and an Agenda*. Thousand Oaks: Sage.
  - [16] McConnell, D. (1994): *Implementing computer supported cooperative learning*. London: Kogan Page.
  - [17] Pankoke-Babatz, U. (1998): *Awareness – Spannungsfeld zwischen Beobachter und Beobachteten*. Workshop der D-CSCW: Von Groupware zu GroupAware. URL: <http://orgwis.gmd.de/dcscw98-groupaware/groupaware.pdf>, S.5-12 [12.09.2001].

- [18] Peters, K. (2000): *Guidelines for Working in Virtual Teams*. URL: <http://ets.cac.psu.edu/projects/vtp/navigate.html> [7.01.2000].
- [19] Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1999): *Teamlüge oder Individualisierungsfalle? Eine Analyse kollaborativen Lernens und deren Bedeutung für die Förderung von Lernprozessen in virtuellen Gruppen*. München (LMU, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).
- [20] Salomon, G. (1995): *What Does the Design of Effective CSCL Require and How Do We Study Its Effects?* URL: [http://www.cica.indiana.edu/csc195/outlook/62\\_Salomon.html](http://www.cica.indiana.edu/csc195/outlook/62_Salomon.html) [12.09.2000].
- [21] Salomon, G. (2000): *It's not just the tool, but the educational rationale that counts*. <http://construct.haifa.ac.il/~gsalomon/edMedia2000.html> [17.07.2002].
- [22] Seidl, M. (1998): Visualisierung von Awareness Information in Groupware-Umgebungen. *Workshop der D-CSCW: Von Groupware zu GroupAware*. URL: <http://orgwis.gmd.de/dcscw98-groupaware/groupaware.pdf>, S.29-36 [12.09.2001].
- [23] Sorrentino, R. M. & Short, J.C. (1986): *Handbook of motivation and cognition: foundations of social behavior*. Chichester u.a.: Wiley.
- [24] Teufel, S. (1996): Computerunterstützte Gruppenarbeit - eine Einführung. In: H. Österle & P. Vogler (Hrsg.): *Praxis des Workflow-Managements - Grundlagen, Vorgehen Beispiele*. Braunschweig: Vieweg Verlag.
- [25] Webb, N. M. & Palincsar, A. S. (1996): Group processes in the classroom. In: Berlinger, D. C. & Calfee, R. C. (Eds.): *Handbook of educational psychology*. pp. 841-873. New York: Macmillan.

## **C.6. Neue Medien in guter universitärer Lehre**

*Michael Janneck*

*Monique Strauss*

*Fachbereich Informatik,*

*Universität Hamburg*

### **1. Einleitung**

Seit einigen Jahren sind bildungsreformerische Hoffnungen vor allem mit den Begriffen „Neue Medien“ und „eLearning“ verknüpft. Durch den Einsatz Neuer Medien in der Bildung, so hofft man, sollen Studierende schneller, effizienter und besser studieren können als bisher (BMBF 2000, Schulmeister 2001). Mit dem Begriff „eLearning“ ist vor allem die Vorstellung virtueller Lehreinheiten verknüpft<sup>1</sup>. Studierende sollen in Online-Kursen mit geringem Präsenzanteil unabhängiger und flexibler lernen können, Lehrende und Tutoren sollen dank Chat oder Email dennoch – und sogar besser – erreichbar sein als in herkömmlichen Lehrveranstaltungen. Durch die mediale Aufbereitung von Lehrmaterialien, die online zur Verfügung gestellt werden, erhofft man sich einen Mehrwert gegenüber traditionellen Lehrmaterialien und -methoden.

Während in einigen speziellen Anwendungskontexten die Vorteile des Einsatzes Neuer Medien unübersehbar sind – z. B. bei der Computersimulation komplexer Vorgänge in naturwissenschaftlichen Fächern – bleibt in vielen Fällen offen, welche Verbesserungen konkret durch den Einsatz Neuer Medien und virtueller Lehre erreicht bzw. welche Probleme hierdurch gelöst werden sollen. Die bekannten strukturellen Probleme deutscher Hochschulen wie Unterfinanzierung oder Überbelegung lassen sich durch den Einsatz Neuer Medien nur bedingt, wenn überhaupt, in Angriff nehmen. Die Probleme, die durch den Einsatz Neuer Medien entstehen, werden kaum thematisiert – so z. B. der Mehraufwand, der durch den Einsatz für Lehrende und Lernende entsteht (Bleek & Pape 2001, Keil-Slawik 1999) oder mangelnder sozialer Kontakt, wenn Hochschullehre mehr und mehr virtuell „abgewickelt“ wird. Dies ist auch im Licht der Ergebnisse regelmäßiger repräsentativer Befragungen von Studierenden durch das Hochschul-Informationen-System (HIS) zu sehen, wonach sich Studierende bei Betreuungs- und

---

<sup>1</sup> Es beschäftigen sich beispielsweise gut 85% der im Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“ geförderten Projekte mit der Erstellung von multimedialen Lehreinheiten (siehe Aufstellung unter <http://www.medien-bildung.net>, 17.5.2002).

Beratungsbedarf, z. B. hinsichtlich der Studienorganisation oder auch konkreter Fachprobleme, Rat und Hilfe vor allem bei ihren Kommilitonen und studentischen Gremien suchen (Schreiber & Sommer 2000). Die Ermöglichung sozialer Kontakte kann daher als wichtige Komponente eines erfolgreichen Studiums angesehen werden.

Zudem ist noch völlig ungeklärt, ob bestehende didaktisch-methodische Elemente überhaupt auf virtuelle Lehre übertragen werden können (z. B. Gruppenarbeit, Brainstorming etc.). Insgesamt fehlen theoretisch begründete, didaktisch fundierte Konzepte für den Einsatz Neuer Medien in der Bildung, die sich an realen Defiziten in der universitären Lehre orientieren und Lösungsmöglichkeiten hierfür begründen.

In diesem Beitrag stellen wir Problemstellungen und Merkmale „guter“ universitärer Lehre vor, wie sie in Interviews mit Studierenden sowie einem Expertenworkshop mit Lehrenden und Entwicklern von E-Learning-Anwendungen erhoben wurden. An diesen realen, empirisch fundierten Problemstellungen und Merkmalen messen wir dann exemplarisch die Potentiale von Neuen Medien für eine Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre. Wir betrachten: Email, multimediale Lehrmaterialien und eine neue, erweiterte Version des von uns mitentwickelten Community Systems CommSy, das wir bereits im Rahmen der GeNeMe vorgestellt haben (Bleek et al. 2000, Janneck 2001).

## **2. Anforderungen und Erwartungen an universitäre Lehre**

### **2.1 Anforderungen und Erwartungen von Studierenden**

Im Rahmen des Forschungsprojektes *WISSPRO*<sup>2</sup> wurden Studierende der Informatik zu ihren Lern- und Studienzielen befragt<sup>3</sup>. Eine Sekundärauswertung der Interviews ergab drei wesentliche Punkte, zu denen die Studierenden Anforderungen und Erwartungen an universitäre Lehre formulierten: an die Studienorganisation, die Organisation von Lehrveranstaltungen sowie an die Inhalte des Studiums. Ähnliche Ergebnisse wie die von uns herangezogenen Interviews ergaben die regelmäßigen repräsentativen Befragungen von Studienanfängern durch die HIS GmbH im Auftrag des bmb+f (Schreiber & Sommer 2000, Heublein & Sommer 2002).

---

<sup>2</sup> WISSPRO: Wissensprojekt „Informatiksysteme im Kontext“ – Vernetzte Lerngemeinschaften in gestaltungs- und IT-orientierten Studiengängen. <http://www.wisspro.de/> (17.5.2002).

<sup>3</sup> Die Interviews wurden von Carmen Ueckert und Kerstin Mayrberger geführt und aufbereitet.

### 2.1.1 Studienorganisation

Die Auseinandersetzung mit dem Studium und (potentiellen) Studienfächern beginnt mit dem Prozess der Studienfachwahl. (Künftige) Studierende erwarten vor Aufnahme ihres Studiums eine Orientierungsmöglichkeit durch die Universitäten, die Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen des Studienfaches klar absteckt. Dabei bemängeln Studierende im Nachhinein, dass gerade Anforderungen und Erwartungen an die künftigen Studierenden nicht expliziert werden. Zum einen sei dies ein wichtiges Kriterium bei der Entscheidung für einen Studiengang, zum andern äußern die Studierenden durchaus ihre Bereitschaft, erforderliche Qualifikationen vor oder parallel zur Aufnahme ihres Studiums in Eigeninitiative zu erwerben. Im Fall der Informatikstudierenden handelt es sich hierbei insbesondere um Kenntnisse in der Programmierung und allgemein in der Rechnerbenutzung. Auch die vom HIS befragten Studienanfänger fühlen sich mehrheitlich (80%) auf ihr Studium schlecht vorbereitet und sind vor der Immatrikulation kaum über das anvisierte Studienfach und die entsprechende Hochschule informiert (Heublein & Sommer 2002). Fehlt eine solche Orientierung, kann es zum einen zu Problemen kommen, wenn den Studierenden Kenntnisse fehlen, die implizit jedoch vorausgesetzt werden oder bei der Mehrheit der Studierenden vorhanden sind und daher im Lehrangebot nicht berücksichtigt werden, zum anderen sind Studierende frustriert, die sich um eine Beratung vor Aufnahme des Studiums bemüht haben und sich falsch informiert fühlen.

Beratung und Orientierung erwarten Studierende nicht nur vor Aufnahme, sondern auch im Verlauf des gesamten Studiums. Intransparente Prüfungs- und Studienordnungen stehen dem oftmals genauso im Wege wie Lehrveranstaltungen, deren Platz im Gesamtbild des Studiums nicht hinreichend deutlich ist.

Die befragten Studierenden wünschen sich eine Studienorganisation, die ein zügiges und effizientes Studium ermöglicht. Das betrifft z. B. auch die Verteilung von Teilnahmeplätzen an Lehrveranstaltungen. Dabei liegt ihr Augenmerk deutlich auf einer späteren Berufstätigkeit: neben der Vermittlung von Grundlagenwissen und der Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten stehen hier ganz klar der Erwerb von Fähigkeiten für die berufliche Qualifikation im Vordergrund. Studierende arbeiten auf das Ziel ihrer späteren beruflichen Karriere hin und organisieren sich das Studium dementsprechend. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der HIS-Befragungen (Schreiber & Sommer 2000; Heublein & Sommer 2002).

### **2.1.2 Organisation von Lehrveranstaltungen**

Die Kritik, dass Erwartungen und Ziele in der universitären Lehre nur selten explizit dargelegt und geklärt werden, wird auch in Bezug auf die konkrete Studienorganisation geäußert. Die befragten Studierenden wünschen sich, dass Lehrende ihre Ziele, die sie in einer konkreten Lehrveranstaltung verfolgen, stärker transparent machen und mit den Studierenden besprechen. Die befragten Studierenden verspüren häufig Unsicherheit bezüglich der Erwartungen, die konkret an sie gestellt werden und wünschen sich, dass diese deutlicher formuliert werden, auch wenn das ggf. bedeutet, dass fehlende Kenntnisse in Eigenarbeit nachgeholt werden müssen.

Studierende wünschen sich, dass Lehrveranstaltungen bewusst und didaktisch dem jeweiligen Inhalt und den dargelegten Lern- und Lehrzielen angemessen geplant und durchgeführt werden. Feedback spielt für sie eine wichtige Rolle. Häufig zu kurz kommt für die befragten Studierenden die Ergebnissicherung, sowohl der einzelnen Sitzungen als auch über das gesamte Semester hinweg und längerfristig semesterübergreifend. Die schriftliche Aufbereitung der Semesterinhalte spielt dabei eine wichtige Rolle. Auch hier finden sich Parallelen zu den Ergebnissen der HIS-Befragungen, wonach Studierende „größere Defizite (...) vor allem bei den Orientierungshilfen und Betreuungsleistungen der Hochschule sowie den didaktischen Fähigkeiten der Dozenten“ (Heublein & Sommer 2002, S. 1) konstatieren.

### **2.1.3 Inhalte des Studiums**

Wie bereits im Abschnitt 2.1.1 („Studienorganisation“) dargelegt, spielt der Erwerb praxis- und berufsbezogener Fertigkeiten für die befragten Studierenden eine zentrale Rolle. Dies spiegelt sich auch in den Erwartungen an die Inhalte universitärer Lehre wider. Die vermittelten Inhalte sollen praxisorientiert sein, sogenannte Schlüsselqualifikationen sollen vermittelt werden. Die befragten Studierenden tun sich teilweise schwer damit, das bestehende universitäre Lehrangebot in Bezug auf dieses Interesse einer praxisorientierten Ausbildung zu bewerten und einzuordnen und haben das Gefühl, „unnütze Dinge“ zu lernen. Dies hängt möglicherweise auch mit der oben bemängelten Intransparenz in Bezug auf Lern- und Lehrziele zusammen. Uneinig sind sich die Studierenden auch in der Bewertung der Bedeutung von eher theoretischem Grundlagenwissen für ihre spätere Berufstätigkeit (s. a. Schreiber & Sommer 2000; Heublein & Sommer 2002).



Über die konkreten Ausbildungsziele hinaus verfolgen die befragten Studierenden sehr konkrete Interessen in bestimmten Teilbereichen ihrer oder auch verwandter Disziplinen, was auch in der Wahl von Nebenfächern deutlich wird. Faszination und Interesse für einen bestimmten Bereich sind daher ein weiterer wichtiger Motor bei der Auswahl von Studieninhalten.

## **2.2 Anforderungen und Erwartungen von Lehrenden**

Im Rahmen einer von unserem Forschungsprojekt *WISSPRO* organisierten Tagung im Februar 2002 wurden auf einem von den Autoren dieses Beitrags moderierten Workshop Merkmale guter universitärer Lehre erarbeitet und diskutiert. Die anwesenden Hochschullehrenden verdeutlichten dabei analog zu den oben dargestellten Anforderungen und Erwartungen von Studierenden ihre eigenen Erwartungen aus der Lehrendensicht. Diskutiert wurden vor allem Fragen der Studienorganisation im ganzen sowie der konkreten Organisation von Lehrveranstaltungen.

### **2.2.1 Studienorganisation**

Die von den befragten Studierenden wahrgenommenen impliziten Anforderungen an Vorkenntnisse und Erfahrungen der Studierenden, die sich selten in einem Studienführer niederschlagen, aber dennoch über den Erfolg des Studiums mitentscheiden können, finden ihre Entsprechung in den Erwartungen der befragten Lehrenden. Diese sehen durchaus ein „Idealbild“ eines Studierenden vor sich bzw. setzen ein gewisses Mindestmaß an Kenntnissen voraus, deren Vermittlung sie nicht als ihre eigene bzw. generell als Aufgabe universitärer Lehrtätigkeit ansehen. Dies können konkrete Fertigkeiten, aber auch bestimmte biographische Erfahrungen sein. So wird z. B. in sozialwissenschaftlichen Fächern häufig eine bestimmte Berufserfahrung im sozialen Bereich vorausgesetzt, auf der das Lehrangebot, insbesondere bei der Vermittlung praktischer Fertigkeiten, aufsetzt. Dass an vielen Fachbereichen die Zusammensetzung der Studierenden diesem Bild durchaus entspricht, erschwert Studienanfängern, die solche Voraussetzungen nicht erfüllen, den Einstieg und die Behauptung neben ihren erfahreneren Kommilitonen. Das Problem mangelnder Transparenz solcher eher impliziter und im Studienalltag begründeter Studienvoraussetzungen wird auch von den Lehrenden gesehen.



### **2.2.2 Organisation von Lehrveranstaltungen**

Lehrende erwarten, dass die Studierenden mit Engagement an Lehrveranstaltungen teilnehmen. Eine reine passive „Konsumentenhaltung“ lehnen sie ab. Unzufrieden sind Lehrende häufig mit der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen seitens der Studierenden, sowohl was die Form, als auch was den Aufwand anbelangt. In diesem Zusammenhang wird wiederum das Problem mangelnder Transparenz bei der Gestaltung universitärer Lehre gesehen: die Studierenden seien mit einer Vielzahl unterschiedlicher Ansprüche und Anforderungen verschiedener Lehrender konfrontiert, die zudem selten deutlich expliziert würden. Dies würde dazu führen, dass sich tatsächlich eingeforderte Leistungen oft auf einem Mindestmaß einpendeln, das zwar auf beiden Seiten zu Unzufriedenheit führt, aber häufig nicht mehr in Frage gestellt wird.

Die befragten Hochschulangehörigen legen Wert auf eine eigenständige Be- und Erarbeitung der behandelten Inhalte durch die Studierenden. Die Ergebnissicherung der erarbeiteten Inhalte am Ende einer Sitzung bzw. eines Semesters und auch über verschiedene Semester hinweg, die von den Studierenden betont wird, sehen auch die Lehrenden als wichtige Aufgabe der Lehrveranstaltungsorganisation an.

### **2.2.3 Inhalte des Studiums**

Die Relevanz bestimmter Inhalte, insbesondere für das Informatikstudium, wurde im Rahmen des Workshops zwar zum Teil thematisiert, explizite Anforderungen wurden daraus jedoch nicht abgeleitet. Das könnte damit zusammenhängen, dass die Teilnehmer des Workshops aus unterschiedlichen Disziplinen stammen und daher keine gemeinsame Basis für eine fachliche Diskussion sahen. Diskutiert wurde vielmehr die Frage des optimalen Verhältnisses von „weichen“, diskursiven Inhalten und „harten“ Fakten.

## **2.3 Zusammenfassung**

Wie in den vorangegangenen Abschnitten dargelegt, wurden von den befragten Lehrenden und Studierenden folgende Problemfelder benannt: fehlende Orientierung vor Aufnahme und auch während des Studiums, Mängel in der Studienorganisation, die ein effizientes Studium behindern, unklare Anforderungen und Erwartungen sowie Intransparenz in Bezug auf Lehr-Lern-Ziele, Mängel in der didaktischen Gestaltung

von Lehrveranstaltungen, fehlender Praxis- und Berufsbezug der vermittelten Inhalte sowie mangelndes Engagement und Selbständigkeit von Studierenden.

### 3. Merkmale guter universitärer Lehre

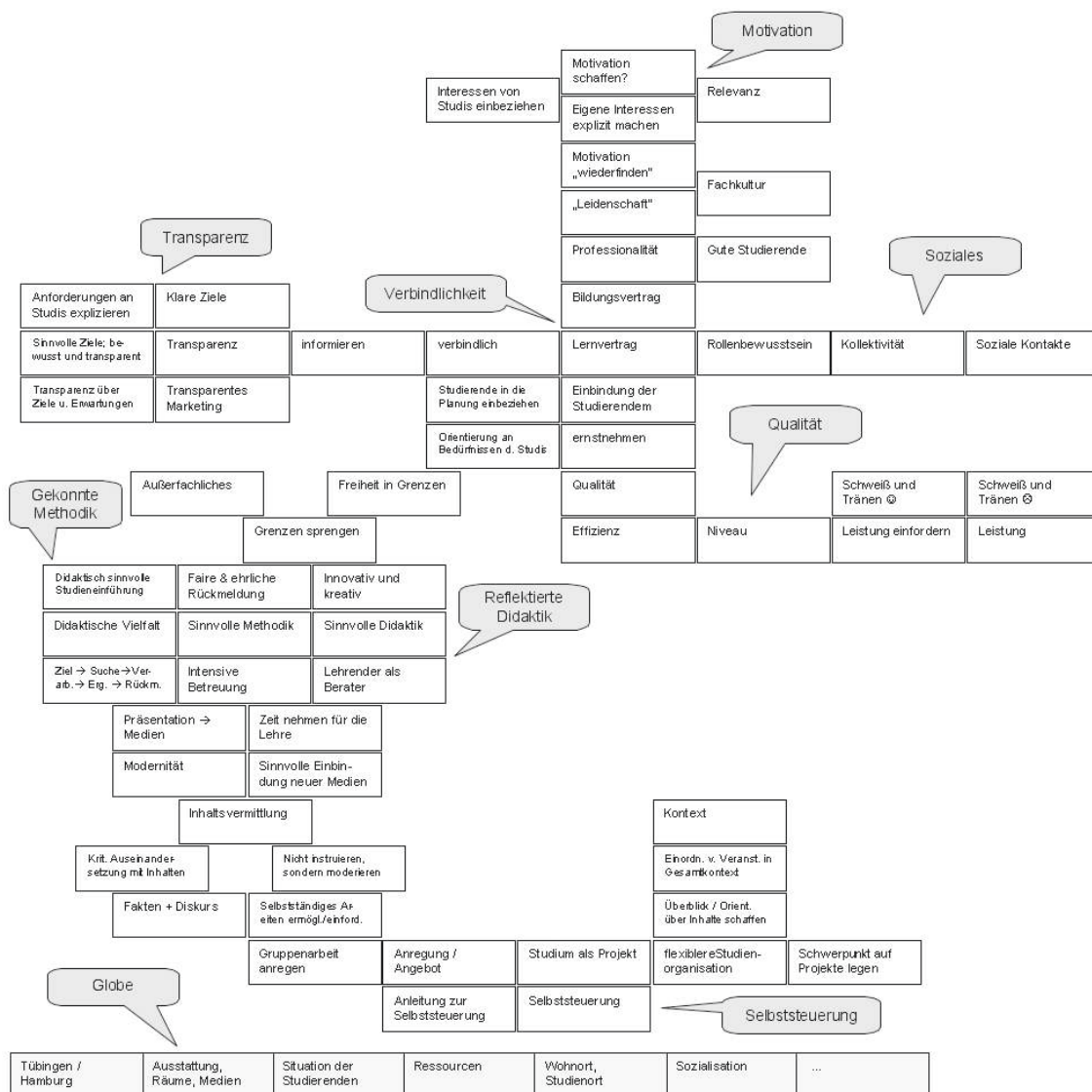
Aus den zusammengetragenen Anforderungen und Erwartungen von Studierenden und Lehrenden wurden im Rahmen des Workshops Schlussfolgerungen für die Gestaltung guter universitärer Lehre gezogen. Als Resultat des Workshops wurden acht Prinzipien als Merkmale guter Lehre aufgestellt, die ineinander greifen und sich wechselseitig bedingen: *Motivation*, *Verbindlichkeit*, *Transparenz*, *Soziales*, *Qualität*, *Reflektierte Didaktik* und *gekonnte methodische Umsetzung* sowie *Selbststeuerung*. In der Visualisierung der Workshopergebnisse bezeichnen diese Prinzipien Abschnitte einer „Gute-Lehre-Landschaft“ (Abbildung 1). Die konkreten Umsetzungsideen und -möglichkeiten bilden einen Pfad durch diese Landschaft und verknüpfen die einzelnen Abschnitte miteinander. Fundament und Untergrund dieser Landschaft bildet der „Globe“ (vgl. Cohn 1984), der die persönliche Situation von Studierenden und Lehrenden, die Ressourcen der Universität und die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, innerhalb derer universitäres Lernen stattfindet, enthält.

Nachfolgend stellen wir die acht Prinzipien und Ideen ihrer Umsetzung dar.

*Motivation.* Persönliche Motivation wurde übereinstimmend als wichtigste Quelle für befriedigende Lernerfahrungen angesehen, auch in Übereinstimmung mit der Literatur (z. B. Rogers 1974). Diskutiert wurde vor allem die Frage, wie die Universität die persönliche Motivation ihrer Studierenden unterstützen und befördern kann. Zentraler Zugang hierzu sind die Eigeninteressen der Studierenden, die Curricula, Studien- und Prüfungsordnungen nicht untergeordnet werden, sondern so weit wie möglich zum Ausgangspunkt universitärer Lehre gemacht werden sollten. Die Relevanz von Lehr- und Lerninhalten, also deren Verhaftung in realen Problemstellungen, wurde ebenfalls als motivationsförderliches Element angesehen. Und nicht zuletzt ist aus dieser Betrachtung heraus keinesfalls kühle, „wissenschaftliche“ Rationalität, sondern Leidenschaft für ein Thema ein bestimmendes Merkmal guten Lehrens und Lernens.

*Verbindlichkeit.* Motivation und Verbindlichkeit hängen zusammen über Professionalität, sowohl auf Seiten der Lehrenden als auch der Studierenden. Professionalität bedeutet Engagement und Ernstnehmen und führt letztlich zur Verbindlichkeit. Durch Verbindlichkeit wird vermieden, dass die unklaren Erwartungs-, Leistungs- und Anforderungssituationen entstehen, die von Lehrenden wie Studierenden gleichermaßen als Problem universitärer Lehre angesehen werden. Eine Möglichkeit zur

Schaffung von Verbindlichkeit wird im Schließen von Lern- und Bildungsverträgen gesehen, in denen Rechte und Pflichten der Beteiligten festgehalten werden. Das Bild des Vertragswerks impliziert, dass alle Seiten an dessen Verhandlung und Ausformulierung beteiligt werden und dass ihre Interessen in dem fertigen Vertragswerk Berücksichtigung finden.



**Abb. 1: Die „Gute-Lehre-Landschaft“**

*Transparenz.* Transparenz ist sowohl Folge als auch Bedingung von Verbindlichkeit und stellt somit eine Verzweigung des „Bildungsweges“ an dieser Stelle dar. Faire „Vertragsverhandlungen“ setzen voraus, dass alle Beteiligten adäquaten Zugang zu den relevanten Informationen haben. Aus dem fertigen Bildungsvertrag kann Transparenz

entstehen, da er Anforderungen, Erwartungen und vor allem Ziele expliziert und festhält.

*Soziales.* Die soziale Komponente verzweigt in der „Gute-Lehre-Landschaft“ als zweite Fortführung der Verbindlichkeit. Das Bindeglied hierbei ist das Rollenbewusstsein: als Vertragspartner explizieren Lehrende und Studierende die Rollenvorstellungen, die sie haben. Der Lernvertrag kann in diesem Sinne auch sozial verstanden werden. Die Frage der Bedeutung von Rollen und die Art und Weise, in der sie ausgefüllt werden, macht zudem deutlich, dass Lernen stets in einem sozialen und sozial vermittelten Zusammenhang steht und stattfindet. Nicht zuletzt steht der Bereich Soziales neben dem der Motivation: Soziale Kontakte und Unterstützung werden als wichtige Quelle für Lernmotivation gesehen.

*Qualität.* Nicht nur zur Transparenz, auch zur Qualität universitärer Lehre soll ein Bildungsvertrag beitragen, indem dort die Pflichten und Anforderungen an die Beteiligten festgehalten werden. Hier ist auch ein Anteil „Schweiß und Tränen“ inbegriffen, denn alle Lernerfahrungen, auch selbst initiierte und motivierte, sind mit Aufwand, Mühsal und auch Erfahrungen des Scheiterns verbunden. Der Begriff „Leistung“ spielt im Zusammenhang mit Qualität eine zentrale Rolle, da er diesen Aspekt des notwendigen Engagements und Einsatzes, der mit einer nachdrücklichen Lernerfahrung verbunden ist, beschreibt. Die Einforderung von Leistung ist daher ein notwendiges Element guter universitärer Lehre.

*Reflektierte Didaktik und gekonnte methodische Umsetzung.* Auf Seiten der Lehrenden, die ja Hochschullehre entscheidend gestalten, stellt der sinnvolle und reflektierte Einsatz didaktischer Konzepte ein zentrales Gütekriterium dar. Studierende sollten dabei in die Planung mit einbezogen werden. Als Elemente sinnvoller Didaktik werden u. a. die Förderung und Forderung eigenständigen Lernens und selbstständiger Gruppenarbeit gesehen, die Lehrenden nehmen dabei die Rolle von Moderatoren, weniger die von Instruierenden ein. Es sollte ein angemessener Mix von unterschiedlichen (traditionellen und neuen) Lernmedien zum Einsatz kommen. Inhaltlich wird das „Sprengen von Grenzen“, also der Blick über fachliche Schranken hinaus, als wichtig für gute und auch praxisnahe Lehre bewertet. Lehrende sollten zudem zu einer kritischen Auseinandersetzung mit den Inhalten anregen und Fakten und Diskurs in einem sinnvollen Verhältnis mischen. Ziel sinnvoller Didaktik ist die Ermöglichung eines vollständigen Lernzyklus: in Anlehnung an die Handlungsregulationstheorie (z. B. Volpert, 1980) beginnt ein solcher Zyklus mit der Festsetzung von Zielen, deren Verfolgung und Verwirklichung regelmäßig anhand

ausführlicher Rückmeldungen überprüft wird. Den Lehrenden, aber auch Kommilitonen kommt hier die wichtige Rolle des Feedbackgebers zu. Zudem ist es Aufgabe der Lehrenden, (Denk-) Anstöße zu geben, wenn der Lernprozess in eine Sackgasse gerät. Das ist auch eine wichtige Funktion von Gruppenarbeit: Gruppenmitglieder können sich gegenseitig helfen, Schwierigkeiten zu überwinden.

Die gekonnte Methodik befindet sich in der Nachbarschaft zur Transparenz, wenn es darum geht, die jeweilige Lehr- und Lernveranstaltung in den Gesamtkontext eines Studiums einzuordnen und somit auch mögliche Wege aufzuzeigen, die vom erreichten Punkt aus weitergegangen werden können, und Querbezüge zu stärken.

Sinnvolle Didaktik muss in der konkreten Lehrpraxis angemessen umgesetzt werden. Die reflektierte Auswahl von Methoden sowohl bei der Präsentation von Inhalten als auch bei der Anleitung zum selbstgesteuerten Lernen – allein oder in Gruppen – reicht nicht aus. Weder sinnvolle Didaktik noch ein gekonnte methodische Umsetzung können bei Hochschullehrenden, die eine „traditionelle“ akademische Karriere durchlaufen haben, vorausgesetzt werden. Vielmehr sind hier zusätzliche Angebote zur (Weiter-) Qualifizierung erforderlich.

*Selbststeuerung.* Selbststeuerung wird als zentrale Befähigung von Studierenden gesehen, ihren eigenen Lernweg zu gestalten und produktiv lernen zu können. Dies beinhaltet die Übernahme von Verantwortung für den eigenen Lernweg und die Ergebnisse, die dabei erzielt werden. Möglicherweise wird man diese Befähigung nicht bei allen Studierenden von Beginn ihres Studiums an voraussetzen können, sondern es muss eine Anleitung zur Selbststeuerung geben. Dies kann z.B. durch projektartiges Lernen geschehen. Visionär kann man sich das gesamte Studium als (Wissens-) Projekt vorstellen, in dem Wissenserwerb nicht das sorgfältige Aufeinandersetzen verschiedener Wissensbausteine, sondern ein flexibler, sich neu und umorganisierender Prozess ist, abhängig von dem jeweiligen Entwicklungsstand des Lernenden. Ein solches Verständnis erfordert dann auch eine entsprechend flexible Studienorganisation, die ihrerseits erhöhte Ansprüche an Transparenz und Verbindlichkeit stellt.

#### **4. Neue Medien in der Hochschullehre**

Offensichtlich lassen sich die vorgestellten Merkmale guter universitärer Lehre nicht direkt in bestimmte Medien übersetzen. Aber sie können dazu dienen, die Nützlichkeit eines Mediums im Kontext von Hochschullehre zu beurteilen. Wir tun das exemplarisch

für Email, multimediale Lehrmaterialien und für die nächste Generation unseres Community Systems CommSy.<sup>1</sup>

## 4.1 Email

Wir haben Email als Beispiel ausgewählt, weil es das einzige Neue Medium ist, das bislang auf breiter Basis akzeptiert wird. Nicht nur in technisch orientierten Fächern nutzen heute nahezu alle Studierende und Lehrende regelmäßig Email.

In der Informatiklehre (unserem Forschungskontext) wird Email heute selbstverständlich in vielen Lehrveranstaltungen genutzt. Als zusätzlicher Kommunikationskanal bietet es Studierenden eine niedrigschwellige Möglichkeit, mit Lehrenden Kontakt aufzunehmen, aber es bietet ihnen vor allem auch einen einfachen Weg, sich untereinander außerhalb der Präsenztermine zu koordinieren. Das ist vor allem in Veranstaltungen wichtig, in denen die Studierenden selbst aktiv sind (Selbststeuerung). Über Mailverteiler können sich Lehrende und Studierende über aktuelle Entwicklungen und Termine in ihrem Forschungsgebiet informieren (Motivation).

Auf der anderen Seite ist aber auch zu beobachten, dass Email-Kontakt weniger verbindlich wahrgenommen wird als ein persönliches Gespräch. Zudem besteht die Gefahr, dass Transparenz verloren geht, wenn einzelne Studierende nicht über einen Email-Zugang verfügen oder Email nur unregelmäßig nutzen.

## 4.2 Multimediale Lehrmaterialien

Mit multimedialen Lehrmaterialien meinen wir die verschiedensten Arten von „eLearning-Modulen“, „Hyperskripten“ und ähnlichem. Wir haben dieses Beispiel gewählt, weil der größte Teil der Entwicklung und Forschung im Bereich Neuer Medien in der Bildung sich heute auf diesem Feld abspielt (s. o.).

Genau wie ein gut gemachtes Buch können interessante multimediale Lehreinheiten das Interesse von Studierenden für ein Thema wecken oder verstärken (Motivation). Im

---

<sup>1</sup> S. <http://www.commsy.de/>

Gegensatz zu einer Vorlesung erlauben sie auch die Aneignung von Faktenwissen „any time, any place“ und in einem selbstgewählten Tempo (Selbststeuerung).

Sind die Materialien schlecht gestaltet, dann kann aber auch der gegenteilige Effekt eintreten (Demotivation). Insbesondere konterkarieren kursartig angelegte Lehreinheiten den eigentlich möglichen Zugewinn an Kontrolle über den eigenen Lernprozess, wenn beispielsweise bestimmte Abfolgen vorgeschrieben werden (Fremdsteuerung). Problematischer noch ist, dass selbst gegenüber einer Vorlesung soziale Kontakte mit Kommilitonen und Lehrenden weiter reduziert werden und dass Verbindlichkeit von beiden Seiten verloren geht. Der Verlust wird noch größer, wenn beispielsweise Übungsgruppen oder Tutorien durch Selbstlerneinheiten ersetzt werden.

### 4.3 CommSy

Das Community-System CommSy wird seit 1999 in unserer Forschungsgruppe entwickelt. Im Rahmen der GeNeMe haben wir bereits mehrfach über die CommSy-Projekträume und unsere Forschung über den Einsatz von CommSy in der Lehre berichtet (Bleek et al. 2000, Bleek & Pape 2001, Janneck 2001). Mit dem Wintersemester 2002/03 beginnen wir die Erprobung einer deutlich erweiterten Version von CommSy, die zusätzlich zu den Projekträumen, die die Kooperation in geschlossenen Gruppen mit bis zu ca. 30 Mitgliedern unterstützen, aus einem „Archiv“ als einer fachbereichs-öffentlichen, thematisch gruppierten Sammlung von Literaturhinweisen, studentischen Arbeiten, Kontakten etc. und einem Portal als studienorganisatorisch motivierten Einstiegspunkt für die gesamte Plattform besteht. Diese neuen Funktionalitäten sind wesentlich durch die o. g. Merkmale guter universitärer Lehre motiviert. Den didaktischen Rahmen für CommSy bilden einerseits projekt-orientierte Lehrveranstaltungen und andererseits selbstorganisierte Lerngemeinschaften.

Die *CommSy-Projekträume*, die Keimzelle von CommSy, haben wir zusammen mit dem zugrunde liegenden didaktischen Konzept der „Vernetzten Projektarbeit“ und den Designprinzipien „Einfache individuelle Benutzung“, „Verantwortungsvolle Benutzung in Gemeinschaften“ und „Einordnung in einen Medienmix“ bereits an anderer Stelle beschrieben (Jackewitz et al. 2002, Janneck & Bleek 2002, Pape et al. 2002). Die Projekträume sind insbesondere so gestaltet, dass sie die soziale Aushandlung von Rollen nicht durch ein Rechtekonzept behindern und Kontakte außerhalb von Präsenzphasen ermöglichen (Soziales). Sie ermöglichen Transparenz in der



Lerngemeinschaft durch die zentrale Bereitstellung von relevanten Arbeitsergebnissen, Terminen und Ankündigungen und erlauben den Studierenden, selbst aktiv zu werden und Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess zu übernehmen (Selbststeuerung). Mit der Beantragung des Zugangs zu einem Projektraum unternehmen die Teilnehmer außerdem einen zusätzlichen, bewussten Schritt vor der Mitarbeit im Projekt (Verbindlichkeit).

Aber so offen die Nutzung von CommSy-Projekträumen in der Software auch angelegt ist, hängt es doch primär von der didaktischen Konzeption ab, inwieweit die Studierenden die Möglichkeit zu eigenverantwortlichem Lernen bekommen. Transparenz kann durch den Einsatz von CommSy-Projekträumen auch verhindert werden, wenn nicht alle Teilnehmer einer Gruppe das System regelmäßig nutzen können oder wollen. Soziale Kontakte können auch reduziert werden, wenn das System eingesetzt wird, um Präsenztreffen zu ersetzen und schließlich kann die Beantragung einer Benutzerkennung für Studierende schon die Hürde sein, die verhindert, dass sie überhaupt in der Lehrveranstaltung teilnehmen.

Das *CommSy-Archiv* adressiert (wie das Portal) nicht nur jeweils eine geschlossene Lerngemeinschaft, sondern eine größere Community, wie etwa die Mitglieder (Studierende und Lehrende) eines Fachbereiches. Für das Archiv orientieren wir uns an der Idee traditioneller Handapparate, gehen aber darüber hinaus, indem es nicht nur einzelne Lehrveranstaltungen unterstützen, sondern insbesondere die Bezüge zwischen verschiedenen Lehrangeboten verdeutlichen soll. Dazu können Lehrende und Studierende zu frei definierbaren Themengebieten (ein Thema könnte etwa „Gemeinschaften in Neuen Medien sein“) und zu bestimmten Lehrveranstaltungen vielfältige Materialien, also Literaturangaben, Kontaktpersonen und eigene Arbeitsergebnisse, hinterlegen. Diese sind dann für die gesamte Community zugänglich und können beispielsweise verwendet werden, um sich vor der Teilnahme an einer Lehrveranstaltung genauer über ein Thema zu informieren, um in späteren Lehrveranstaltungen auf Ergebnisse früherer Arbeiten zurückzugreifen, um sich auf Prüfungen vorzubereiten u.v.m. Wie die Projekträume ist auch das Archiv offen angelegt, so dass jeder registrierte Benutzer nach Belieben Themen, Lehrveranstaltungen und Materialien eintragen darf. Außerdem kann jeder Benutzer sämtliche Materialien in beliebigen anderen Kontexten referenzieren: auf diese Weise wollen wir ermöglichen, dass unterschiedliche Perspektiven, die in jeder Gemeinschaft existieren, zum Ausdruck gebracht werden können und sich nicht einem vorgegebenen Ordnungsschema unterordnen müssen.



Durch die Veröffentlichung von studentischen Arbeiten im CommSy-Archiv soll einerseits mehr Verbindlichkeit bei der Mitarbeit geschaffen, andererseits auch die Motivation gefördert werden, wenn die eigenen Ideen nicht ungelesen in der Schublade der Lehrenden verschwinden, sondern dauerhaft verfügbar gemacht werden. Das Archiv erlaubt aber auch die selbstgesteuerte Erarbeitung von Themen, sei es im Rahmen einer Lehrveranstaltung, in selbstorganisierten Lerngemeinschaften oder in Eigenarbeit. Durch die Angabe von Kontakten und die persönliche Zurechenbarkeit aller Einträge wird außerdem die Möglichkeit geschaffen, Menschen zu finden, die ähnliche Lern- oder Forschungsinteressen verfolgen (Soziales).

Wiederum ergeben sich diese Effekte nicht von selbst, sondern sind nur Potentiale, die eine geeignete didaktische Einbettung des Mediums voraussetzen. Eine „angedrohte“ Veröffentlichung von Arbeitsergebnissen kann sich auch demotivierend auf Studierende auswirken, die von der Qualität ihrer Arbeit (berechtigt oder nicht) nicht überzeugt sind. Und die Bereitstellung von vielfältigen Materialien schafft natürlich nur den Rahmen für ein interessegeleitetes Erschließen von Themenfeldern und kann dieses nicht erzwingen.

Das *CommSy-Portal* bietet vor allem einen studienorganisatorisch motivierten Zugang zum Archiv und zu Projekträumen über das Ordnungskriterium „Lehrveranstaltungen“ an. Lehrveranstaltungen können dabei „übliche“ curriculare Angebote sein, aber auch von Studierenden selbst organisierte Lerngemeinschaften zu bestimmten Themen oder auch zur Vorbereitung auf Prüfungen. Jeder Lehrveranstaltung und Lerngemeinschaft können Archiv-Materialien und ein Projektraum zugeordnet werden. Lehrveranstaltungen und Lerngemeinschaften können außerdem bestimmten Themengebieten (s. o.) zugeordnet werden.

Damit wird zunächst einmal Transparenz geschaffen, denn bei der Ankündigung einer Lehrveranstaltung (oder Lerngemeinschaft) sind die Verantwortlichen angehalten, mögliche Inhalte, Voraussetzungen, Lehrziele und das geplante Vorgehen anzugeben (ähnlich einem kommentierten Veranstaltungsverzeichnis). Durch die Möglichkeit zur Ankündigung von studentischen Lerngemeinschaften ist das Portal auch eine Plattform, auf der sich Studierende selbst organisieren (Selbststeuerung) und Kontakte zu Kommilitonen aufnehmen können (Soziales). Wir verbinden damit auch die Hoffnung, dass es motivierend wirkt, wenn eigenen Aktivitäten von Studierenden eine Basis geboten wird.

Auch hier sind die genannten Möglichkeiten nur Potentiale, die sich nicht von selbst erfüllen.

## 5. Fazit

Wir haben Anforderungen und Erwartungen von Studierenden und Lehrenden an Hochschullehre dargestellt und daraus abgeleitete Merkmale guter universitärer Lehre herausgearbeitet. An diesen Merkmalen haben wir dann exemplarisch drei Neue Medien gemessen: Email, multimediale Lehrmaterialien und CommSy. Dabei haben wir verdeutlicht, dass nicht bestimmte Medien automatisch eine Qualitätssteigerung in der Lehre zur Folge haben, wie dies oft naiv angenommen oder suggeriert wird. Vielmehr hat jedes Medium Möglichkeiten zur Verbesserung, aber auch Risiken zu einer Verschlechterung: Es kommt also auf die jeweilige Passung zum didaktischen Gesamtkonzept an.

Aus dieser schlichten Erkenntnis ergibt sich für uns eine zentrale Forderung an die Gestaltung von Neuen Medien: Sie müssen so angelegt sein, dass die Risiken, die sie bergen, im didaktischen Gesamtkonzept umgangen werden können und nicht in der Software schon angelegt sind. Sie sollen also neue Möglichkeiten eröffnen, ohne die Risiken zwangsweise mitzubringen. Ein Beispiel: Email kann in Lehrveranstaltungen als zusätzliches Hilfsmittel leicht verwendet werden, wenn ein Großteil der Teilnehmenden über einen Emailzugang verfügt. Sind sich alle Beteiligten über die Risiken im klaren, dann können sie leicht umgangen werden, indem beispielsweise bestimmte Teilnehmer verbindlich die Aufgabe übernehmen, die Wenigen, die keinen Zugang zu Email haben, über wichtige (oder alle) Nachrichten zu informieren. Genauso offen ist CommSy angelegt. Es bietet Möglichkeiten, die in unterschiedlichem Maße in Lehrveranstaltungen genutzt werden können. Die Probleme, die die Nutzung mit sich bringen könnte, können durch eine geeignete didaktische Konzeption umgangen werden. Sind multimediale Lehrmaterialien hingegen kursartig angelegt, dann verhindern sie damit von ihrer Anlage her eine Nutzung, die den oben beschriebenen Merkmalen guter Lehre entspricht. Sie können ansonsten noch so ansprechend gestaltet sein, in letzter Konsequenz sind sie unbrauchbar. Dabei ist vor allem die Frage der Selbst- bzw. Fremdsteuerung entscheidend. Da in Community Systemen Menschen handeln, haben sie auch unmittelbar in der Hand, wie sie die technischen Möglichkeiten nutzen – die Software ist ein Werkzeug, dessen Einsatz durch Menschen bestimmt wird. Kursmaterialien stellen einen Fall von Fremdsteuerung dar, denn der Ablauf wird in der Regel durch das System vorgegeben.

Wir leiten noch eine weitere Forderung ab: Die Gestaltung und der Einsatz von Neuen Medien in der universitären Lehre soll sich an den zentralen Problemfeldern orientieren, um die vorhandenen Ressourcen optimal zu nutzen. Ein Beispiel: Sowohl von Studierenden wie von Lehrenden wurde mangelnde Transparenz in der Lehre als großes Problem angesehen. Das Internet oder speziell hierfür entwickelte Medien wie CommSy bieten beispielsweise eine einfache Möglichkeit, sich im Vorfeld über Voraussetzungen zur Teilnahme an einer Veranstaltung und über die Einordnung in den größeren Kontext zu informieren. Durch die Veröffentlichung von Arbeitsergebnissen wird die Arbeit in einer Veranstaltung auch für eine größere Community sichtbar. Da offenbar mangelnde Kommunikation die Ursache vieler Probleme in der universitären Lehre ist, ist ein Community System als kommunikationsunterstützende Software natürlich besonders geeignet, Defizite zu beseitigen. So kann mit einfachen Mitteln viel erreicht werden. Werden hingegen aufwändige Lernmodule für ein Themengebiet erstellt, für das es schon gute Lehrbücher gibt, ist der zusätzliche Nutzen wahrscheinlich marginal.

Abschließend stellen wir fest, dass eine Qualitätsverbesserung in der Hochschullehre offenbar nicht in einem engen Zusammenhang mit dem Einsatz von Neuen Medien steht. Die meisten der geschilderten Problemfelder sind der Art, dass sich auch mit traditionellen Mitteln viel erreichen ließe. Und die Merkmale guter universitärer Lehre, die wir hier vorgestellt haben, lassen sich zwar zum Teil (wie oben exemplarisch ausgeführt) mit Neuen Medien unterstützen, zum Teil sind sie durch den Einsatz Neuer Medien aber auch schwerer zu erreichen. Das gilt insbesondere für die Merkmale „Reflektierte Didaktik“ und „Gekonnte methodische Umsetzung.“

## **6. Danksagung**

Wir danken allen Teilnehmern des von uns organisierten Workshops auf der Wintertagung 2002 des Forschungsprojektes *WISSPRO* für die interessanten und anregenden Diskussionen. Unser besonderer Dank gilt Carmen Ueckert und Kerstin Mayrberger für das Zur-Verfügung-Stellen der Interviewmitschriften.

## **7. Literatur**

- [1] BMBF (2000): Ausschreibung zum Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“.

- 
- [2] Bleek, W.-G., Kielas, W.; Malon, K.; Otto, T. und Wolff, B. (2000): Vorgehen zur Einführung von Community Systemen in Lerngemeinschaften. In: Engelen, M.; Neumann, D. (Hrsg.): *GeNeMe 2000: Gemeinschaften in Neuen Medien*. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag.
  - [3] Bleek, W.-G.; Pape, B. (2001): Application Service Providing für vernetzte Projektarbeit – am Beispiel von CommSy@uni.de. In: Engelen, M.; Neumann, D. (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001*. Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag, S. 349–371.
  - [4] Cohn, R. C.; Farau, A. (1984). *Gelebte Geschichte der Psychotherapie: Zwei Perspektiven*. Stuttgart: Klett-Cotta, 4. Auflage 1993.
  - [5] Heublein, U.; Sommer, D. (2002): *Studienanfänger 2000/2001 – Fachinteresse und berufliche Möglichkeiten bestimmen die Studienfachwahl*. Hannover: Hochschul-Informations-System.
  - [6] Jackewitz, I.; Janneck, M.; Pape, B. (2002): Vernetzte Projektarbeit mit CommSy. In: *Mensch & Computer 2002 – Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten*, herausgegeben von M. Herczeg, W. Prinz und H. Oberquelle. Stuttgart: B. G. Teubner.
  - [7] Janneck, M. (2001): Themenzentrierte Interaktion als Gestaltungsrahmen für Community Systeme. In: Engelen, M.; Neumann, D. (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien* (Tagungsband GeNeMe 2001). Lohmar, Köln: Josef Eul Verlag.
  - [8] Janneck, M.; Bleek, W.-G. (2002): Project-based Learning with CommSy. In: *Proceedings of CSCL 2002*. Boulder, Colorado, USA: 7. bis 11. Januar 2002.
  - [9] Keil-Slawik, R. (1999): Evaluation als evolutionäre Systemgestaltung. In: Kindt, M. (Hrsg.): *Projektevaluation in der Lehre*. Münster u. a.: Waxmann.
  - [10] Pape, B.; Bleek W.-G.; Jackewitz, I.; Janneck, M. (2002): Software requirements for project-based learning – CommSy as an exemplary solution. In: *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences – 2002*.
  - [11] Rogers, Carl (1974): *Lernen in Freiheit – Zur Bildungsreform in Schule und Universität*. München: Kösel.

- 
- [12] Schreiber, J.; Sommer, D. (2000): *Studentische Erfahrungen und Absichten zu Beginn des Hochschulstudiums*. Hannover: Hochschul-Informations-System.
- [13] Schulmeister, R. (2001): *Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen*. München: Oldenbourg.
- [14] Volpert, W. (1980, Hrsg.). *Beiträge zur psychologischen Handlungstheorie*. Bern: Huber.

## **C.7. Nachfrage und Angebot zur Benutzungsbetreuung von Software im universitären Lehrbetrieb**

*Bernd Pape,*

*Iver Jackewitz*

*Fachbereich Informatik / WissPro*

*Universität Hamburg*

### **1. Einleitung**

Im vorliegenden Aufsatz gehen wir der rekursiven Figur nach, dass die Nutzung einer Softwareunterstützung für Lernprozesse selbst erlernt werden muss. Gerade Lehrende sind in einer Doppelrolle: Sie müssen – häufig gleichzeitig – lernen, wie sie eine Lernsoftware selbst benutzen bzw. wie sie sie didaktisch in ihre Lehrveranstaltung einbinden und wie sie Studierende in die Nutzung einführen. Nicht zuletzt aufgrund dieser Doppelrolle ist der für die Nutzung notwendige Lernprozess einer gewissen Dynamik unterworfen.

Lehrende und Studierende entwickeln häufig eine ganz andere Vorstellung davon, wofür ein Softwaresystem zu gebrauchen ist, als in der Entwicklung und Einführung von anderen Personengruppen geplant wurde. Formen minimaler Nutzung, in der die Software selten und nur teilweise genutzt wird, oder Formen übertrieben hoher Nutzung beispielsweise für Aufgaben, die ohne Softwareunterstützung besser zu erledigen wären, sind Anzeichen für ein Technikverständnis, das von den ursprünglichen Vorstellungen abweicht. In diesem Zusammenhang wird auch von einer Neuerfindung des Softwaresystems durch die Benutzerinnen und Benutzer gesprochen (vgl. Grudin/Markus 1997).

Ausgehend von der Beobachtung, dass sich eine mangelhafte Softwarenutzung nicht nur oder überhaupt nicht durch die Gestaltung von Softwareprodukten beheben lässt, wenn die Arbeitsaufgaben der Benutzerinnen und Benutzer und die kooperativen Beziehungen zwischen ihnen ungünstig festgelegt werden, kommt Dzida (1988, 20) zu folgendem Urteil: „Unmut über Computer ist manchmal auf eine mangelnde gegenseitige Anpassung von Arbeitsorganisation und Werkzeugen zurückzuführen.“ Grudin und Markus (vgl. 1997, 1469) weisen als mögliche Ursache für eine mangelhafte Softwarenutzung auf die Tendenz hin, sich nur auf die Technik zu konzentrieren und nicht auf Organisatorisches wie beispielsweise das Schulen und individuelle Betreuen von Benutzerinnen und Benutzer zu beachten. Diese Gedanken greifen wir in unserem

Aufsatz auf und diskutieren in drei Schritten, wie die Benutzungsbetreuung für Softwareunterstützung im universitären Lehrbetrieb zu gestalten ist:

*Anforderungsermittlung:* Um die Anforderungen an die Benutzungsbetreuung für Softwareunterstützung im Lehrbetrieb zu konkretisieren, haben wir mehrere Gruppendiskussionen mit Experten für den Einsatz Neuer Medien in der Bildung (vgl. Pape et al. 2002c) mit Lehrveranstaltern sowie mit Studierenden veranstaltet. In diesem Aufsatz berichten wir zunächst über die Auswertung dieser Gruppendiskussionen.

*Exemplarisches Angebot:* Vor dem Hintergrund der empirisch ermittelten Anforderungen diskutieren wir unsere Angebote zur Betreuung von CommSy im Forschungsprojekt WissPro (vgl. Pape et al. 2002a; Jackewitz et al. 2002a; Jackewitz et al. 2002b; Jackewitz et al. 2002c).

*Methodische Einordnung:* Um die Anforderungen an die Benutzungsbetreuung sowie unsere Angebote für die Benutzungsbetreuung methodisch einzuordnen, konzentrieren wir uns auf Arbeiten zur evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung sowie auf Arbeiten zum Benutzer-Service, wie er in der Wirtschaftsinformatik diskutiert wird.

## **2. Ermittlung von Anforderungen an die Benutzungsbetreuung**

Ansätze zur Benutzungsbetreuung ziehen ihre Motivation aus der Annahme, dass das Vorhandensein eines Softwaresystems alleine nicht unmittelbar zu seiner Nutzung und damit auch nicht zur Unterstützung in der Anwendungssituation führt. Das gilt unserer Erfahrung nach auch uneingeschränkt für Softwareunterstützung in Lehr-Lern-Situationen: Ihr Vorhandensein alleine führt nicht selbstverständlich dazu, dass sie genutzt werden und folglich für Lernprozesse dienlich sind. Um eine Softwareunterstützung anfänglich und dauerhaft zu nutzen, ist eine Vielfalt an unterstützenden Aktionen notwendig. In der Alltagspraxis geschehen viele dieser Aktionen eher beiläufig beim Bereitstellen des Softwaresystems oder im Zuge ihrer didaktischen Einbindung in Lehr-Lern-Situationen. Ihr Beitrag zur Nutzung bleibt häufig unerkannt und die Bedingungen der Nutzung damit unklar. Daher gilt es zunächst, zu begreifen, wer überhaupt wodurch und wie zur Nutzung beiträgt oder auch: sie beeinträchtigt. Davon ausgehend können Maßnahmen geplant und ergriffen werden, um die Nutzung der Anwendungssoftware bewusst zu unterstützen.

In den folgenden Abschnitten erläutern wir zunächst, wie wir Gruppendiskussionen als Methode zur Ermittlung der Anforderungen an die Benutzungsbetreuung durchgeführt haben. Anschließend beschreiben wir die erhobenen Anforderungen aus Sicht der Benutzer sowie aus Sicht der potentiellen Benutzungsbetreuer.

## 2.1 Gruppendiskussionen

Um zu begreifen, wer wodurch und wie zur Softwarenutzung in Lehr-Lern-Situationen beiträgt oder sie beeinträchtigt, wählen wir keine deduktive, hypothesenüberprüfende, sondern eine induktive, qualitative Erhebungsmethode. In einem ersten Schritt wollen wir die Vielfalt möglicher Anforderungen an die Unterstützung der Softwarenutzung erfassen und anschließend Vorschläge dafür generieren. Daher geben wir als Methode zur Datenerhebung Gruppendiskussionen den Vorzug gegenüber individuellen Befragungen. Gruppendiskussionen ermöglichen es uns in besonderer Weise, verschiedene Sichtweisen der Benutzungsbetreuung zu berücksichtigen (vgl. Flick 1999, 132ff.). Als weitere Vorteile der Gruppendiskussionen gegenüber individuellen Befragungen zählt für uns neben ihrer ökonomischen Durchführbarkeit die Motivation der Teilnehmer. Für ihre Motivation ist ausschlaggebend, dass die Gruppendiskussionen nicht primär für uns als Mittel zu Datenerhebung konzipiert waren, sondern vor allem ihrem eigenen Erfahrungsaustausch dienten.

Wir haben drei Arten von Gruppendiskussionen veranstaltet:

- drei Gruppendiskussionen mit jeweils fünf oder sechs Veranstaltern von CommSy-Projekträumen,
- zwei Gruppendiskussionen mit jeweils vier Studierenden als Teilnehmer einer Lehrveranstaltung sowie einer selbstorganisierten, hybriden Studiengemeinschaft (vgl. Pape et al. 2002b) sowie
- eine Gruppendiskussion mit zwölf Experten für Entwicklung, Nutzung und Betreuung von Neuen Medien in der Bildung (vgl. Pape et al. 2002c).

## 2.2 Anforderungen seitens der Benutzer

Die Anforderungen der Benutzer ergeben sich aus zwei Sichtweisen: aus der von Lernenden sowie aus der von Lehrenden. Als Ergebnis entstanden 11 Gruppen von Anforderungen. Einzelne Anforderungen stellen wir hier lediglich exemplarisch dar:



*A1) Zwecksetzung des Systems:* Für Lehrende stellt sich die Frage, für welche didaktischen Zwecke eine Software prinzipiell eingesetzt werden kann und wie sie dazu in eine konkrete Lehrveranstaltung eingebunden werden muss. Studierende wünschen sich Aussagen, wozu die Software in einer Lehrveranstaltung dienen soll. Die Benutzungsbetreuung sollte zu diesen Fragen erste Hinweise geben und eine explizite Auseinandersetzung mit ihnen anregen.

*A2) Bereitstellung notwendiger Ressourcen:* Die Auswahl eines Softwaresystems richtet sich für Lehrende nicht nur nach ihrer didaktischen Passung, sondern auch nach ihrer Verfügbarkeit und nach unterstützenden Ressourcen. Aus institutioneller Sicht sind die Bedarfe nach Softwareunterstützung und ihrer Betreuung zu ermitteln. Es sollte zu den Aufgaben der Benutzungsbetreuung gehören, für Transparenz über die bereitgestellten bzw. bereitzustellenden Ressourcen zu sorgen.

*A3) Einordnung der Systemnutzung in den weiteren Lehrbetrieb:* Die Benutzungsbetreuung sollte zur Transparenz beitragen, wie sich die Systemnutzung in das Curriculum einordnet. Das ist für Lehrende wichtig, um einschätzen zu können, welche Kollegen mit dem gleichen oder mit einem ähnlichen System arbeiten und welche Erfahrungen und Fertigkeiten Studierende dazu schon aufweisen können.

*A4) Vorbereitung der Systemnutzung:* Die Softwareunterstützung bedarf als Teil der Lernumgebung Vorbereitung durch Lehrende. Dazu kamen Fragen auf, zu denen die Benutzungsbetreuung erste Hinweise und ein umfassendes Angebot kundgeben sollte: „Wie viel Zeit muss ich zur Vorbereitung der Systemnutzung einplanen?“ Und: „Wer unterstützt mich in der Vorbereitung?“

*A5) Zugang zum System:* Der problemlose Zugang zum System stellt eine grundlegende Voraussetzung zu seiner Nutzung dar, auf die sich die Benutzungsbetreuung konzentrieren sollte. Sowohl Lehrende als auch Studierende haben dazu insbesondere zwei Fragen: „Wie komme ich zum ersten Mal in das System?“ Und: „Was tun, wenn ich das Passwort vergessen habe?“

*A6) Initiale Orientierung im System:* Unmittelbar nach dem ersten Zugang ist für Studierende und Lehrende eine bequeme und schnelle Einarbeitung in das System von Bedeutung. Sie wünschen sich eine möglichst baldige Konzentration auf die Inhalte und keine längliche Auseinandersetzung mit der Systemhandhabung. Für Studierende ist im Zuge der initialen Orientierung im System insbesondere von Bedeutung, wie sie an wichtige Daten wie Klausurtermine, Abgabefristen, Kursablauf und wie sie an die relevanten Arbeitsmaterialien gelangen.

*A7) Erkunden von Möglichkeiten der Systemnutzung:* Nach der ersten Orientierung im System gewinnt das detaillierte Erkunden von Möglichkeiten der Systemnutzung für Studierende und Lehrende an Bedeutung: „Was kann ich mit dem System tun? Und was nicht?“ Besonders bedeutend ist dabei das Auffinden und Einstellen von Inhalten sowie die Kommunikationsunterstützung durch das System.

*A8) Unterstützung der Arbeitsorganisation:* Über Hinweise zur Bedienung der Software hinaus wünschen sich insbesondere Lehrende, dass das Einbinden der Softwarenutzung in ihre Arbeitsorganisation unterstützt wird. Die Fragen dazu betreffen die didaktische Einbettung des Systems: „Wie organisiere ich es am besten, den Kontakt zum Lernprozess zu halten?“ Oder: „Die Studierenden nutzen das System nur wenig. Was tun?“ Außerdem besteht Informationsbedarf zum Umgang mit Arbeitsmaterialien und Lehrinhalten: „Muss ich sicherheitshalber selbst Kopien aller Materialien halten?“ Und: „Wer kümmert sich um Fragen des Copyrights, wenn ich Inhalte einstelle?“ Letztlich steht hinter dem Wunsch nach Unterstützung ihrer Arbeitsorganisation die kritische Frage, ob das System für sie persönlich einen Nutzen hat. Die Auseinandersetzung mit dieser Frage sollte ein Hauptanliegen der Benutzungsbetreuung sein.

*A9) Hilfe bei Problemen:* Ein weiteres zentrales Anliegen der Benutzungsbetreuung sollte es sein, Hilfestellung bei Problemen mit der Systemhandhabung anzubieten. Dazu ist es wichtig, die Hilfsangebote klar zu formulieren und deutlich kundzutun. Es sollen insbesondere eindeutige Ansprechpartner benannt werden. Darüber hinaus wird von Lehrenden und Studierenden gefordert, die Betreuung dem Arbeitsrhythmus in den Lehrveranstaltungen anzupassen, um Unterstützung erhalten zu können, wenn das System während wichtiger Arbeitsabschnitte nicht läuft. Die Regelung der personellen und zeitlichen Zuständigkeit für die Benutzungsbetreuung ist auch eine institutionelle Aufgabe.

*A10) Rückkoppelungen mit der Systemgestaltung:* Sowohl Studierende als auch Lehrende möchten gerne Verbesserungsvorschläge zum Softwaresystem äußern können, um seine Entwicklung nach ihren Wünschen zu beeinflussen. Dazu müssen sie wissen, wer der passende Ansprechpartner ist. Außerdem interessiert es sie, was mit ihren Anregungen geschieht. Die Benutzungsbetreuung könnte eine Vermittlerposition einnehmen.

*A11) Erfahrungsaustausch zur Systemnutzung:* Lehrende sind interessiert an einem Erfahrungsaustausch, wozu und wie andere das System einsetzen. Dazu muss aus institutioneller Sicht geklärt werden, wer diesen Erfahrungsaustausch organisiert. Die

Benutzungsbetreuung könnte einen Beitrag zum Erfahrungsaustausch und auch zu seiner Organisation leisten.

Die beschriebenen Cluster lassen sich thematisch und zeitlich gliedern, um ihnen in der Benutzungsbetreuung zu begegnen. Thematisch lassen sich die Anforderungen „von innen nach außen“ ordnen, wie es in Arbeiten zur Mensch-Computer-Interaktion durchaus üblich ist (vgl. Grudin 1990, 261ff.; Grudin/Markus 1997, 1458f.): Die Berücksichtigung von Faktoren der Softwarenutzung reicht von der Computerhardware über Software und die Benutzungsschnittstelle hin zu kognitiven und arbeitsorganisatorischen Aspekten individueller Benutzerinnen und Benutzer und schließlich zur Gruppenkommunikation und -dynamik. Der nächste Schritt dieser Entwicklung ist dann die Berücksichtigung des organisatorischen Kontexts. Zeitlich lassen sich die erhobenen Anforderungen aus Sicht der Benutzer in vorbereitende, begleitende und nachbereitende Anforderungen gliedern.

### **2.3 Anforderungen seitens der Benutzungsbetreuung**

Die Anforderungen an die Benutzungsbetreuung seitens der Akteure, die die Betreuungsleistungen anbieten, ergeben sich zum einen aus ihrem Wissen und Sendungsbewußtsein, wie die Software genutzt werden kann, sowie aus ihrer eigenen Arbeitsorganisation. In unserer Erhebung konnten wir vier Ansätze zur Benutzungsbetreuung bestimmen: der Einfluss von Entwicklern und von Administratoren der betreffenden Softwaresysteme sowie die Betreuung der Softwarenutzung durch speziell dafür zuständige Personen und auch durch Lehrende, die die Systemnutzung im Zuge ihrer didaktischen Einbindung unterstützen – oder möglicherweise auch: behindern. Wie im vorangegangenen Abschnitt stellen wir die diskutierten Anforderungen in Clustern vor und zwar in sieben Clustern, die wir im Anschluss an die im vorangegangenen Abschnitt formulierten Anforderungen fortlaufend nummerieren (A12 – A18):

*A12) Notwendige Kenntnisse zur Benutzungsbetreuung:* Gerade bei der Einführung der Software in einer Lehrveranstaltung erhoffen sich Lehrende von der Benutzungsbetreuung Unterstützung, um die Möglichkeiten der Software in ihrer Lehrveranstaltung besser einschätzen und Studierende als Systembenutzer unterstützen zu können. Dabei kommt typischen Nutzungsarten eine große Bedeutung zu, die in der Softwareentwicklung antizipiert wurden oder die auf sedimentierte Erfahrungen mit der Systembenutzung basieren. Benutzungsbetreuer verlangen von den Entwicklern und den Systemadministratoren Beratung in fachlichen und technischen Aspekten, um den

Benutzern die Vorstellungen vermitteln zu können, die mit der Gestaltung und dem Betrieb des Systems verbunden sind.

*A13) Technische Voraussetzungen zur Benutzungsbetreuung:* Um die Softwarenutzung überhaupt unterstützen zu können, erwarten Lehrende und Benutzungsbetreuer eine verlässliche, möglichst permanente Verfügbarkeit des Systems (Stichwort: 24/7) und bei Problemen eine permanente Erreichbarkeit der Systemadministratoren und/oder Systementwickler. Denn umgekehrt wird auch von ihnen eine permanente Betreuung der Softwarenutzung erwartet.

*A14) Technische Voraussetzung zur Systemadministration:* Um eine fast permanente Verfügbarkeit des Systems gewährleisten zu können, erwarten Systemadministratoren von der Softwaregestaltung eine leichte Administration und einfache Wartbarkeit. Datensicherheit muss schon in der Softwaregestaltung systematisch angelegt sein, um sie später im Betrieb realisieren zu können. Außerdem müssen verbindliche Absprachen über regelmäßige Updates und damit verbundene Ausfallzeiten der Softwarenutzung getroffen werden.

*A15) Voraussetzungen zur Softwareentwicklung:* Die Entwickler möchten die Benutzung verschiedener Versionen ihrer Software verfolgen und alle Beteiligten in die Verbesserung der Software gezielt einbeziehen. Dazu gehört insbesondere auch die Bearbeitung von Fehlermeldungen. Entwickler sollten umgehend vom Auftreten der Fehler erfahren und die Benutzer, die Fehler melden, sollten umgekehrt über den jeweiligen Bearbeitungsstatus informiert werden. Darüber hinaus wünschen sich Entwickler auch Verständnis dafür, nicht ständig und sofort auf Rückmeldungen reagieren zu können, damit sie sich zeitweise auf systematische Weiterentwicklungen der Software konzentrieren können.

*A16) Feedback zur Benutzungsbetreuung:* Lehrende wünschen sich von den Lernenden Feedback zur Softwarenutzung, um ihre Unterstützung daraufhin anzupassen. Diese Anforderung stellen auch die speziellen Benutzungsbetreuer an die Lehrenden und Lernenden in ihrer Rolle als Systembenutzer. Umgekehrt sollte das gegebene Feedback zur Benutzungsbetreuung auch aufgegriffen werden. Um dedizierte Möglichkeiten zum Feedback zu schaffen, sollten die Benutzungsbetreuer persönliche Beratungsgespräche anbieten. Darüber hinaus legen Lehrende einen großen Wert auf eine kontinuierliche Betreuung durch die Benutzungsbetreuer und auch auf ihre hochgradige Verfügbarkeit.

*A17) Feedback zur Systemadministration:* Systemadministratoren wünschen sich Feedback von Benutzungsbetreuern und von Benutzern insbesondere zu Fehler-

meldungen und Problemen im laufenden Betrieb. Für Fragestellungen, die nicht den Systembetrieb betreffen und damit außerhalb ihrer Verantwortung liegen, wünschen sich die Administratoren klare Zuständigkeiten und eindeutige Ansprechpartner, an die sich die Benutzer direkt wenden können oder an die sie Anfragen weiterleiten können. Dennoch begehren Systemadministratoren eine reichhaltige Vorstellung von der Systemnutzung, um damit weitere Benutzer für die Nutzung der betriebene Software zu werben. Neben Benutzern können auch Entwickler ein Bedürfnis haben, mit den Systemadministratoren zu kommunizieren, da Benutzer häufig fälschlicherweise die Ursache von Fehlermeldungen in der Software und nicht im Betrieb der Software sehen.

*A18) Feedback zur Systementwicklung:* Die Entwickler wiederum wünschen sich Feedback von den Benutzern, aber durch den Benutzungsbetreuer gefiltert und zusammengefasst, da viele einzelne Benutzeranfragen den Entwicklungsprozess bremsen. Das Feedback soll aber nicht nur Fehlermeldungen umfassen, sondern auch Anregungen zur Weiterentwicklung beinhalten. Auch Systemadministratoren stellen die Anforderung, mit den Entwicklern der Software zu kommunizieren, wenn Fehler im Betrieb auftreten, die eine Weiterentwicklung der Software verlangen. Umgekehrt sind auch die Entwickler daran interessiert, eine reichhaltige Vorstellung über die Nutzung und den Betrieb zu gewinnen, um die Software entsprechend weiterentwickeln zu können.

Insgesamt ist festzustellen, dass alle Beteiligten, also Lehrende, Benutzungsbetreuer, Systemadministratoren und Entwickler, einen großen Bedarf zur Kommunikation untereinander ausdrücken, um einerseits die Benutzungsbetreuung zu leisten und andererseits in dieser Arbeit selbst Unterstützung zu finden. Die Anlässe umfassen dabei didaktische, organisatorische sowie technische Themen. Weiterhin lassen sich zeitlich einmalige und kontinuierliche Kommunikationsanlässe unterscheiden. Der Wunsch nach Möglichkeiten, permanent Rückfragen stellen zu können, steht dabei im Widerspruch, Anfragen und Antworten kanalisieren zu wollen.

Den Benutzungsbetreuern wurde unter den beteiligten Personen eine Vermittlerrolle zugesprochen. Über sie sollte vor allem die kontinuierliche Kommunikation laufen. Die direkte Kommunikation zwischen anderen Personen ist zwar nicht ausgeschlossen, doch nur zu speziellen Fragestellungen und zu dedizierten Anlässen vorgesehen worden. Der Benutzungsbetreuer könnte diese organisieren. Allerdings haben die befragten Personen bestätigt, dass die von uns in den Blick genommenen Benutzungsbetreuer in der momentanen universitären Wirklichkeit derzeit wohl nur beschränkt zu finden sind.

### 3. Exemplarisches Angebot zur Benutzungsbetreuung von CommSy im Projekt WissPro

In diesem Abschnitt beschreiben wir exemplarisch, wie wir im Forschungsprojekt WissPro (<http://www.wisspro.de>) die Benutzungsbetreuung für der webbasierte Lehr-Lernplattform CommSy (vgl. Pape et al. 2002a; Jackewitz et al. 2002a) anhand von Kommunikationsanlässen organisieren. Als mögliche Anbieter für die Benutzungsbetreuung nehmen wir in WissPro entsprechend den ermittelten Anforderungen Lehrende, spezielle Benutzungsbetreuer, Systemadministratoren sowie die Softwareentwickler in den Blick. Zur Zeit übernehmen die Mitarbeiter aus dem Forschungsprojekt WissPro die Aufgaben der speziellen Betreuung, der Systemadministration sowie der Softwareentwicklung.

#### 3.1 Lehrende

Mit Lehrenden meinen wir Personen, die eine (Lehr-)Veranstaltung organisieren bzw. durchführen und diese mit CommSy-Projekträumen unterstützen. Ihre Benutzungsbetreuung findet in der Regel im Zuge der Einführung bzw. Moderation der Projekträume statt (vgl. Bleek et al. 2000).

*M1) Vorerfahrungen der Studierenden mit der Systemnutzung zu Beginn der Veranstaltung abfragen:* Auf diese Weise kann der Lehrende auf die Bedürfnisse der Lernenden hinsichtlich der Systemnutzung und der Benutzungsbetreuung eingehen. Insbesondere kann der Lehrende unterschiedliche Kenntnisstände seitens der Lernenden berücksichtigen.

*M2) System anfänglich vorstellen:* Die anfängliche Systemvorstellung in der ersten Sitzung einer Lehrveranstaltung dient dazu, die Zwecksetzung des Systems vorzustellen, es in die Lehrveranstaltung einzuordnen, eine initiale Orientierung für die Systemhandhabung sowie Hinweise zum Zugang zu bieten. Die Vorstellung sollte nach unseren Erfahrungen nicht länger als 15 Minuten dauern. Das detaillierte Erkunden des Systems kann später erfolgen.

*M3) Ansprechpartner für Probleme explizit benennen:* Hiermit wird den Lernenden transparent gemacht, an wen sie sich bei Problemen wenden können. Ansprechpartner ist häufig der Lehrende selbst oder ein Mitarbeiter (siehe M5).

*M4) Reflexion der Nutzung:* Mit dem Angebot zur Reflexion sollen Lernende angeregt werden, eigene Zwecksetzungen der Systemnutzung zu bestimmen. Außerdem kann



dadurch von ihnen als Benutzer der Software bzw. als Kunde der Benutzungsbetreuung Feedback eingeholt werden. Resultierende Anregungen kann der Lehrende aufnehmen und einerseits für sich als Betreuer nutzen, und andererseits kann er sie an die Administratoren und Systementwickler weiterleiten.

*M5) Einstellung studentischer Mitarbeiter für Aufgaben in der Benutzungsbetreuung:* Die Einstellung von Studierenden zur Unterstützung der Benutzungsbetreuung stellt einen Beitrag zur Bereitstellung notwendiger Ressourcen dar. Insbesondere können die eingestellten Lernenden „in ihrer Sprache“ anderen Lernenden bei Problemen helfen und die Systemnutzung vorbereiten und moderieren.

*M6) Kurzvorstellung einzelner Funktionalitäten oder Verwendungsweisen in den ersten Wochen:* Kurzvorstellungen, im Sinne von ca. 10 Minuten langen „Werbeblöcken“, helfen Lernenden, sich im System zu orientieren, und geben Impulse, das System im Detail zu erkunden. Darüber hinaus dienen die Kurzvorstellungen der Verankerung des Systems in der Lehrveranstaltung und sollten dazu genutzt werden, den Zweck des Systems in der Lehrveranstaltung zu definieren und zu reflektieren.

*M7) Regelmäßige Aufgaben zur Übung der Systemnutzung stellen:* Regelmäßige Aufgaben forcieren die Erkundung des Systems. Die Aufgaben sollten eine inhaltlich Motivation und einen ansteigenden Komplexitätsgrad aufweisen.

*M8) Um Feedback zur Softwarenutzung bitten:* Die regelmäßige Bitte um Feedback zur Softwarenutzung lässt den Lehrenden Probleme in der Nutzung erkennen, auf die er ggf. mit Hilfe von Benutzungsbetreuern, Administratoren oder Systementwickler eingehen kann.

*M9) Anbieten einer regelmäßigen Sprechstunde:* Die regelmäßige Sprechstunde als weiterer Beitrag zu den notwendigen Ressourcen bzgl. der Benutzungsbetreuung kann von dem Lehrenden selbst oder durch seine Mitarbeiter angeboten werden. Die Sprechstunde können Lernende nutzen, um bei Nutzungsproblemen Hilfe zu erhalten. (Diese Maßnahme steht in einem engen Zusammenhang mit M3 und M5).

*M10) Anbieten eines permanenten Feedback-Kanals:* Ein permanenter Feedback-Kanal (z.B. E-Mail oder ein Diskussionsforum) muss transparent angekündigt werden und kann von den Lernenden nicht nur zur Erlangung von Hilfe, sondern auch zur Einflussnahme auf die Benutzungsbetreuung, Systemadministration und Systemgestaltung genutzt werden.

*M11) Als gutes Beispiel das System selbst aktiv und regelmäßig nutzen:* Der Lehrende hat auch in der Systemnutzung eine Vorbildfunktion, die der Lehrende schon mit der Vorbereitung der Systemnutzung positiv einnehmen kann, in dem er initiale Beiträge in das System stellt. Aber auch in der kontinuierlichen Nutzung muss der Lehrende als Moderator mit guten Beispiel vorangehen.

### **3.2 Benutzungsbetreuer**

Benutzungsbetreuer sind speziell für die Durchführung von Benutzungsbetreuungsaufgaben eingestellte Personen in einer Organisation, hier in einer Universität. Diese Personen sind so in der universitären Wirklichkeit wohl (noch) nicht zu finden.

*M12) Orientierungsgespräch zur Klärung der Erwartungen und Möglichkeiten der Softwarenutzung:* Der Benutzungsbetreuer kann in einem Orientierungsgespräch die Erwartungen des Lehrenden mit den Möglichkeiten des Systems in Beziehung setzen. Dazu muss vom Benutzungsbetreuer die Zwecksetzung des Systems, die Einordnung der Systemnutzung in den Lehrbetrieb und die Möglichkeiten der Unterstützung der Arbeitsorganisation des Lehrenden angesprochen werden. Das Ergebnis des Orientierungsgesprächs sollte die Entscheidung des Lehrenden für oder gegen die Nutzung des Systems in seiner Lehrveranstaltung sein.

*M13) Beispiele für Nutzungsarten vorstellen:* Um die Möglichkeiten der Software in seiner Lehrveranstaltung vorstellen und einschätzen zu können, kommt typischen Nutzungsarten eine große Bedeutung zu. Sie resultieren aus einer Antizipation in der Softwareentwicklung oder basieren auf sedimentierten Erfahrungen mit der Systembenutzung.

*M14) Öffentliche Bekanntgabe der Betreuungsangebote:* Der Benutzungsbetreuer muss für sich Marketing betreiben, um die Benutzungsbetreuungsangebote für mögliche Kunden (Lehrende, Lernende) transparent zu gestalten. So stellt diese Maßnahme einen indirekten Beitrag zur Bereitstellung notwendiger Ressourcen für die Benutzungsbetreuung und zur Verbreitung notwendiger Kenntnisse für die Systemnutzung dar.

*M15) Individuelles Coaching von Lehrenden für die Systemnutzung:* Individuelles Coaching bezeichnet das „über die Schulter schauen“ im Arbeitsalltag einer Person. In unserem Fall meinen wir damit, dass der Benutzungsbetreuer den Lehrenden bei der Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung als Feedback- und Ratgeber insbeson-



dere zur Nutzung und didaktischen Einbettung des Systems in die Lehrveranstaltung dienen soll.

*M16) Anbieten einer regelmäßigen Sprechstunde:* Das Angebot einer regelmäßigen Sprechstunde kann zur Klärung von Problemen oder für Feedback genutzt werden.

*M17) Erstellen und Verschicken eines Newsletters zur Systemnutzung:* Über Newsletter können Hinweise über Weiterentwicklungen des Systems sowie über typische Nutzungsarten verschickt werden (siehe M13). Außerdem kann die Bekanntgabe von anonymisierten Nutzungsstatistiken Lehrende anregen, über die Nutzung in ihrer Lehrveranstaltung zu reflektieren.

*M18) Workshop zum Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern und ggf. anderen Akteuren organisieren:* Diese Workshops tragen zum Erfahrungsaustausch zur Systemnutzung und zum Feedback bei. Ein Ziel ist es, dass sich die Benutzer gegenseitig helfen und Anregungen geben. Ein weiteres Ziel ist es, Verbesserungsvorschläge und Anforderungen zur Benutzungsbetreuung, Systemadministration und Systementwicklung aufzugreifen.

*M19) Veröffentlichung einer FAQ-Liste:* Eine FAQ-Liste ermöglicht eine schnelle, immer erreichbare, aber unpersönliche Hilfe zu der Systemnutzung. In WissPro sind wir erst im Aufbau einer FAQ-Liste zu CommSy. Diese steht in einem engen Zusammenhang mit dem Betreiben und Betreuen eines Online-Forums zum Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern.

*M20) Anbieten einer Telefon-Hotline:* Das Telefon ist ein weiteres Medium bzw. Kommunikationskanal, mit Hilfe dessen Probleme geklärt werden können. Neben Email-Kontakten nutzen wir in WissPro auch weiterhin häufig das Telefon zur Klärung von Problemen.

*M21) Betreiben und Betreuen eines Online-Forums zum Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern:* Auch das Internet kann als Kommunikationskanal zur Hilfe bei Problemen und auch zum Austausch von Erfahrungen verwendet werden. Darüber hinaus verwenden wir das Forum auch, um Informationen in einer newsletter-artigen Form über die Weiterentwicklung und Moderation von CommSy zu verbreiten. (Weitere Informationen unter: <http://www.wisspro.de/wipa.html>)

### 3.3 Administratoren

Administratoren administrieren das Softwaresystem (CommSy). Sie sind dafür zuständig, dass die Dienstleistung Softwaresystem technisch ständig verfügbar ist.

*M22) Unterstützung der Installation:* Der Administrator muss das System installieren. Da wir daran arbeiten, CommSy im Sinne von Application Service Providing zu betreiben (vgl. Bleek/Pape 2001), beinhaltet diese Maßnahme sowohl die Serverinstallation als auch Hilfe beim eigenständigen Einrichten einzelner Projekträume durch Lehrende.

*M23) Hinweise zum ersten Zugang:* Der Administrator muss Auskunft über technische Zugangsvoraussetzungen (Betriebssystem, Clientinstallationen, Browser-Plugins, usw.) und Hilfestellung für den Zugang zum System geben können.

*M24) Hinweise zu Ausfallzeiten und Umstellungen im Systembetrieb:* Die Administration eines Softwaresystems erfordert immer wieder Updates von Betriebssystem, Softwaresystem, Virensoftware, usw. Ausfallzeiten müssen transparent angekündigt werden, damit Benutzer sich darauf einstellen können. So trägt dies zu notwendigen Kenntnissen für die Systemnutzung und für die Benutzungsbetreuung bei.

*M25) Systembetrieb im Sinne eines Web-Service:* Der Systembetrieb ist als Dienstleistung aufzufassen und dementsprechend zu betreiben. Dies wirkt sich insbesondere auf die Bereitstellung notwendiger Ressourcen auch der Benutzungsbetreuung aus, denn die Benutzer bzw. Kunden sind im Vorwege nicht bekannt (vgl. Jeenicke 2001).

*M26) Anbieten eines permanenten Kanals für Feedback:* Auch der Administrator sollte sich Feedback nicht verschließen und einen expliziten Kanal dafür benennen.

### 3.4 Entwickler

Die Entwickler entwickeln das Softwaresystem (CommSy). Sie sind dafür zuständig, das Softwaresystem unter Einbeziehung von Anforderungen der Benutzer weiterzuentwickeln und Fehler zu beheben.

*M27) Bereitstellen eines Systemhandbuchs:* Ein Systemhandbuch bringt die Zwecksetzung des Systems zu Papier. Außerdem kann es als Hilfe bei Problemen und zur Orientierung im System dienen. Von den Systementwicklern antizipierte Nutzungsarten sollten sich hier ebenfalls finden.

*M28) Informationsveranstaltungen zum System und seiner Entwicklung durchführen:* Es geht darum, Informationen über die Weiterentwicklung sowie über antizipierte Nutzungsarten im direkten Kontakt vermitteln zu können. Darüber hinaus sollte auch die Entwicklungs- und Entstehungsgeschichte vorgestellt werden, da wir die Erfahrung gemacht haben, dass in ihrer Kenntnis das System besser genutzt wird. Außerdem dienen solche Veranstaltungen der Rückkopplung und dem Feedback zur Systementwicklung.

*M29) Erstellen und Verschicken eines Newsletters zur Entwicklung des Systems:* Ein regelmäßiger Newsletter versetzt die anderen Akteure in Kenntnis über z.B. neue Entwicklungen. Er dient der notwendigen Kenntnis bzgl. der Benutzungsbetreuung.

*M30) Anbieten eines expliziten Kanals für Feedback:* Der Entwickler sollte sehr an Feedback von Benutzern interessiert sein, um das Softwaresystem einerseits von Fehlern zu bereinigen und andererseits die Weiterentwicklung auch am Bedarf der Benutzer auszurichten.

*M31) Bereitstellen und Pflege eines Bug-Tracking-Systems:* Ein Bug-Tracking-System hilft Entwicklern bei der organisierten Behandlung von Fehlern, Fehlerbereinigungen und Anforderungsverarbeitung. Für „normale“ Benutzer sind diese Systeme meist zu kompliziert. Deshalb muss unserer Erfahrung nach immer auch der explizite Feedbackkanal gegeben sein.

### 3.5 Zwischenfazit

Ein Vergleich der Maßnahmen mit den Anforderungen (siehe folgende Tabelle) zeigt, dass die Anforderungen durch die vorgeschlagenen Maßnahmen weitgehend abgedeckt sind.

Anforderung	Maßnahme
A1) Zwecksetzung des Systems	M2, M6, M12, M13, M27
A2) Bereitstellung notwendiger Ressourcen	M5, M9, M14, M17, M19, M20, M21, M22, M25, M26, M29, M30, M31
A3) Einordnung der Systemnutzung in den weiteren Lehrbetrieb	M2, M12
A4) Vorbereitung der Systemnutzung	M5, M11, M13, M15, M27
A5) Zugang zum System	M2, M15, M23
A6) Initiale Orientierung im System	M2, M6, M13, M15, M27
A7) Erkunden von Möglichkeiten der Systemnutzung	M6, M7, M13, M15, M27
A8) Unterstützung der Arbeitsorganisation	M12, M15
A9) Hilfe bei Problemen	M3, M5, M9, M15, M16, M19, M20, M21, M27, M31

A10) Rückkopplung mit der Systemgestaltung	M18, M28, M31
A11) Erfahrungsaustausch zur Systemnutzung	M8, M18, M21
A12) Notwendige Kenntnisse zur Benutzungsbetreuung	M1, M14, M17, M24, M29
A13) Technische Voraussetzungen zur Benutzungsbetreuung	M30
A14) Technische Voraussetzungen zur Systemadministration	M24
A15) Voraussetzungen zur Softwareentwicklung	M30, M31
A16) Feedback zur Benutzungsbetreuung	M4, M8, M10, M15, M18
A17) Feedback zur Systemadministration	M4, M8, M10, M18, M26
A18) Feedback zur Systementwicklung	M4, M8, M10, M18, M28, M30, M31

**Abb. 1: Befriedigung der Anforderungen durch vorgestellte Maßnahmen**

Über diesen Abgleich der Anforderungen und der angebotenen Maßnahmen hinaus sind wir uns bewusst, dass die Angebote in einzelnen Lehrveranstaltungen und in bestimmten Instituten noch angepasst werden müssen und dass es auch einer kontinuierlichen Reflexion des Angebots bedarf. Es wird deutlich, dass die Zuordnung nicht trennscharf ist. Die einzelnen Anforderungen werden durch verschiedene Maßnahmen bedient, und die einzelnen Maßnahmen bedienen gleichzeitig mehrere Anforderungen. Zusätzlich treten die Anforderungen bei den verschiedenen Beteiligten mit unterschiedlichen Zeithorizonten auf, und die Angebote werden von verschiedenen Akteuren mit einer unterschiedlichen Intensität vorgenommen. Zur Reflexion und praktischen Anpassung unserer Bemühungen um Benutzungsbetreuung soll uns an dieser Stelle nun ihre methodische Einordnung dienen.

#### **4. Methodische Einordnung**

In den Gruppendiskussionen ist deutlich herausgekommen, dass die Benutzungsbetreuung nicht nur einmalige Aufgaben, sondern auch wiederkehrende und kontinuierliche Aufgaben beinhaltet, die durch verschiedene Akteure erbracht werden können oder sogar müssen. Doch wie die Maßnahmen zur Erledigung der verschiedenen Aufgabentypen miteinander kombiniert werden können, bleibt offen. Um diesem Aspekt nachzugehen, ordnen wir unsere Bemühungen in Arbeiten zur evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung (vgl. Floyd 1994a; Floyd/Züllighoven 1997) sowie in Arbeiten zum Benutzer-Service, wie er in der Wirtschaftsinformatik diskutiert wird (vgl. Heinrich 1992, Knolmayer 1996, Heinrich/Hänschel 1996, Heinrich 1999), ein. Beide Methodenrahmen erörtern Maßnahmen zur Förderung der Softwarenutzung, die über die technische Systementwicklung hinausgehen, und beziehen verschiedene Akteure ein.

Arbeiten zur *evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung* konzentrieren sich sowohl auf die Bereitstellung von Softwaresystemen als auch auf die Vorbereitungen in ihrem Einsatzumfeld. Sie betonen, dass eine Kooperation der Beteiligten notwendig ist, um schrittweise zu einem gemeinsamen Verständnis über die gewünschte Funktionalität und Nutzungsmöglichkeiten zu gelangen. Anstatt sich auf die Erstellung algorithmischer Lösungen zu konzentrieren, fordert Floyd (vgl. 1994a, 32ff.), dass Softwareentwickler eine Beratungsleistung erbringen sollten, in der es darum geht, das Problem gemeinsam mit den Benutzern zu erschließen, eine tragfähige Lösung zu erarbeiten, diese zu bewerten und zu revidieren. Ziel dabei ist es, schrittweise zu einem gemeinsamen Verständnis über die Software sowie die mit ihr verbundenen Veränderungen der Handlungsmöglichkeiten im Einsatzkontext zu gelangen.

Nach Heinrich und Hänschel (1996, 76) ist es der Zweck des *Benutzer-Service*, Produkte und Dienste für Benutzer zur Verfügung zu stellen, welche die aufgabenadäquate Nutzung von Anwendungssoftware ermöglichen. Compeau et al. (vgl. 1995, 24) stellen fest, dass sowohl in der Praxis als auch in der Wissenschaft das Angebot eines Benutzer-Service als bedeutend für die erfolgreiche Entwicklung und Nutzung von Anwendungssoftware anerkannt wird. Knolmayer (vgl. 1996, 9) sieht die wachsende Bedeutung der Unterstützung von Benutzerinnen und Benutzern als Folge der zunehmenden Durchdringung von Organisationen mit Softwaresystemen. Die technische Komplexität und der technische Wandel machen eine dauerhafte Unterstützung ebenso notwendig wie die Organisation der mit der Software verbundenen Lern- und Arbeitsprozesse (vgl. Knolmayer 1996, 9; Heinrich 1992, 314).

In den folgenden Abschnitten folgen wir zunächst einer Differenzierung in produktbezogene und prozessbezogene Aktivitäten von Floyd und Züllighoven (vgl. 1997, 656ff.). Dann erörtern wir eine Systematisierung von dauerhaften Aufgaben des Benutzer-Service, die weitgehend auf Heinrich und Hänschel (1996, 76ff.) zurückgeht. Abschließend schildern wir noch, welche Organisationseinheiten zur Benutzungsbetreuung beitragen können.

#### **4.1 Produktbezogene Aktivitäten**

Während die Ergebnisse produktbezogener Aktivitäten direkt in das Softwareprodukt eingehen, zielen prozessbezogene Aktivitäten auf die Koordination des Entwicklungsprozesses ab. Die produktbezogenen Aktivitäten zur Softwareentwicklung dienen

sowohl der Bereitstellung einer Softwareversion als auch Vorbereitungen in ihrem Einsatzumfeld (vgl. Floyd et al. 1997, 14).

Folgende Aktivitäten können als produktbezogen bezeichnet werden:

*Anforderungsermittlung:* Die Anforderungsermittlung leitet aus den Erfordernissen der zu unterstützenden Arbeitsprozesse Anhaltspunkte für die Gestaltung des Softwaresystems ab (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 656).

*Systemdefinition:* Eng verschränkt mit der Anforderungsermittlung wird die Systemdefinition vorgenommen. Sie führt zu einem Soll-Konzept und bestimmt die bereitzustellende oder anzuschaffende Basismaschine, den fachlichen Funktionsumfang der Software, den zu modellierenden Gegenstandsbereich, Grundzüge der Systemhandhabung sowie Vorbereitungsmaßnahmen im Einsatzkontext (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 656).

*Aktivitäten zur technischen Realisierung* (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 656f.): Zu den Aktivitäten, die zur technischen Realisierung des Softwaresystems führen, zählen wir hier den Entwurf, die Implementierung, die Validation und die Wartung.

*Gestaltung der Benutzungsschnittstelle* (vgl. Maaß 1993, 199): Einschlägige Arbeiten und Normen betonen stets, dass es sich bei der benutzungsgerechten Schnittstellengestaltung nicht allein um einen technischen Gegenstand handelt, sondern um die Gestaltung von Arbeit.

*Systemeinführung:* In der Einführung eines Softwaresystems kommt es zur Inbetriebnahme der Software im Anwendungskontext (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 657). Dazu gehören neben der technischen Installation, ggf. notwendigen Anpassungen und der Erarbeitung der Benutzerdokumentation die Schulung von Benutzerinnen und Benutzern sowie die schrittweise Umstellung von Arbeitsprozessen.

*Zwischenfazit:* Die empirischen Befunde unserer Gruppendiskussion lassen sich ohne weiteres in Bezug zu methodischen Ansätzen und den von ihnen vorgeschlagenen produktbezogenen Aktivitäten bringen. Die Anforderungsermittlung bezieht sich vor allem auf die Ermittlung von Vorkenntnissen in der Systembenutzung und von Ansprüchen an die Benutzungsbetreuung. Außerdem soll die Notwendigkeit zur Verschränkung von Softwarenutzung und Arbeitsorganisation erfasst werden. Diese Ermittlung von Anforderungen findet unserer Erfahrung nach vor allem in einem initialen Orientierungsgespräch sowie in weiteren Feedbackschleifen statt. Aspekte der System-

definition finden sich einerseits im Schaffen der notwendigen organisatorischen und technischen Voraussetzungen wieder und andererseits im Formulieren des Angebots zur Benutzungsbetreuung selbst. Die technische Realisierung entspricht dem Schaffen der technischen Voraussetzungen für die Systemnutzung und die Benutzungsbetreuung. Eine geeignete Schnittstellengestaltung kann sowohl die initiale Orientierung im System als auch seine detaillierte Erkundung unterstützen. Schließlich stellen die Vorbereitung der Systemnutzung, ihre didaktische Einbettung und das Erwerben notwendiger Kenntnisse zur Systemeinführung notwendige Aktivitäten dar. Der Wunsch nach einem Austausch zwischen Benutzern über typische Nutzungsarten ist u. E. in den methodischen Ansätzen noch unterentwickelt und könnte zu ihrer Erweiterung führen. Darüber hinaus vermag die Diskussion produktbezogener Aktivitäten die Kombination der verschiedenen Maßnahmen nicht zu erhellen. Daher wenden wir uns im Folgenden den prozessbezogenen und dauerhaften Aktivitäten sowie den beteiligten Organisationseinheiten zu.

## **4.2 Prozessbezogene Aktivitäten**

Aus einer prozessorientierten Perspektive betrachtet entsteht ein Softwareprodukt aus der Gesamtheit der miteinander verflochtenen Aktivitäten der Analyse, der Systemdefinition, der technischen Realisierung sowie der Evaluation und Revision im Verlauf der Einführung und späteren Nutzung (vgl. Floyd et al. 1990). Diese Aktivitäten werden von unterschiedlichen, in verschiedenen Rollen beteiligten Personengruppen erledigt und damit wird der gesamte Entwicklungsprozess von ihnen getragen. Prozessorientierte Aktivitäten ermöglichen produktbezogene Aktivitäten und befassen sich dafür insbesondere mit der Koordination und Kooperation im Projekt zur Softwareentwicklung (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 646). Es gilt die Berücksichtigung von Besonderheiten jeder konkreten Projektsituation sowie die Revision zuvor getroffener Entscheidungen in eine von allen Beteiligten gemeinsam bestimmte Prozessgestaltung einzubeziehen (vgl. Floyd et al. 1990, 31).

Evolutionäre und partizipative Softwareentwicklung ist in diesem Zusammenhang besonders relevant, „weil wir hier nicht von festen Problemstellungen mit korrekten Lösungen ausgehen können. Vielmehr konstituiert sich das ‚Problem‘ durch den Diskurs der Beteiligten, die auch die maßgeblichen Qualitätskriterien zur Beurteilung der Lösung aufstellen. Bei der Unterstützung qualifizierter Arbeitstätigkeit ist ja die Aneignung der Technik durch die Benutzer wesentlich. Viele Organisationen machen die Erfahrung, dass sich erst bei der Einführung von Systemen klärt, wie qualifizierte



Arbeitstätigkeit sinnvoll unterstützt werden kann. Dazu kommt, dass die Anforderungen an Software in veränderlichen Kontexten, zum Beispiel bei Änderungen der Aufgaben, sich wandeln. Schließlich erzeugt Software – einmal eingesetzt – selbst neue Anforderungen“ (Floyd 1994b, 37). In den folgenden Absätzen erläutern wir die Antizipation der Softwarenutzung, das zyklische Vorgehen, die Kommunikation im Entwicklungsprozess, die Lernprozesse im Entwicklungsprozess und die Evaluation der Softwarenutzung.

*Antizipation der Softwarenutzung:* Die gemeinsame Antizipation der Systemnutzung ist mehr ein Zweck als ein Mittel in der evolutionären Softwareentwicklung. Die prozessbezogenen Aktivitäten sollen eine gemeinsame Vorstellung darüber erzielen, wie die zukünftige Aufgabenerledigung mit einer Softwareunterstützung gestaltet sein soll.

Das *zyklische Vorgehen* soll das allmähliche Abstimmen des Softwareprodukts und die betreffenden Bedürfnisse der Beteiligten durch frühzeitige Rückkopplungen von Erfahrungen beim Entwickeln und Anwenden fördern. Statt einer frühzeitig und durchgehend festgelegten Arbeitsteilung steht die Kooperation der Beteiligten im Vordergrund. Anstatt starker Regeln einer Softwarebürokratie verlangt Selbstorganisation einen verabredeten Freiraum für autonome Entscheidung (vgl. Floyd 1994a, 33).

Nur über *Kommunikation im Entwicklungsprozess* lässt sich gemeinsam ein gesichertes Verständnis über die gewünschte Funktionalität und die Nutzungsmöglichkeiten der Software herausbilden (vgl. ebenda, 34). Insbesondere „durch Prototyping, frühzeitige Rückkopplungen aus dem Einsatz, Ausbaustufenplanung und Versionsentwicklung soll die Kommunikation zwischen den Beteiligten verbessert, die Orientierung auf Wandel in den Entwicklungsprozess einbezogen und die Nutzungsqualität der entstehenden Produkte erhöht werden“ (Floyd et al. 1997, 14).

*Lernprozesse:* Für die Gestaltung erwünschter Wechselwirkungen von Software, menschlicher Tätigkeit und sozialer Organisation sind Lern- und Erkenntnisprozesse auf mehreren Ebenen zu fördern: bei einzelnen Beteiligten, im Entwicklungsteam, zwischen Entwicklerinnen und Entwicklern und Benutzerinnen und Benutzern sowie in der Organisation insgesamt (vgl. Floyd 1994a, 29ff.; Floyd 1994b, 36ff.; Floyd 1995, 238ff.).

*Evaluation der Softwarenutzung:* Die Evaluation der Softwarenutzung nimmt einen besonderen Stellenwert in softwareergonomischen Arbeiten ein. Ansätze zur Evaluation lassen sich in Laborexperimente, in denen die Softwarenutzung mit freiwilligen Benutzerinnen und Benutzern unter künstlichen Bedingungen getestet werden, und in



Untersuchungen am tatsächlichen Arbeitsplatz der Benutzerinnen und Benutzer unterscheiden (vgl. Maaß 1993, 201).

*Zwischenfazit:* Wie in der evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung kam auch in der Gruppendiskussion der kommunikative Bedarf zur Antizipation und Evaluation der Softwarenutzung zum Ausdruck. Diese spielen in folgenden, von uns benannten Maßnahmen eine Rolle: der Vorbereitung der Systemnutzung, einem initialen Orientierungsgespräch, dem Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern sowie dem Feedback zwischen den Benutzern, den Betreuern, den Administratoren sowie den Entwicklern. Durch die betreffenden Kommunikationsprozesse kommen auch die mit der Softwarenutzung verbundenen Lernprozesse zum Ausdruck. Umgekehrt kann gerade die Benutzungsbetreuung für Softwareunterstützung in Lehr-Lern-Situationen auch zu didaktischen Hinweisen zu den Lernprozessen der Softwarenutzung führen. Allein die Notwendigkeit für ein zyklisches Vorgehen wurde nicht im Rahmen der Gruppendiskussion angesprochen und findet sich auch nicht in unseren Maßnahmen wieder. Ein zyklisches Vorgehen könnte aber gerade dazu beitragen, die mit der Softwarenutzung verbundenen Erwartungen und Verantwortlichkeiten zwischen den Akteuren in der Benutzungsbetreuung zu klären.

### **4.3 Dauerhafte Aktivitäten**

Um die zeitlichen Wendungen und Abhängigkeiten in der Softwareentwicklung und -nutzung zu bewältigen, fordern Arbeiten zum Benutzer-Service über das Projektmanagement und die Planung und Entwicklung von Softwareversionen hinaus eine dauerhafte Betreuung der Benutzerinnen und Benutzer. Knolmayer (vgl. 1996, 9) und Heinrich (vgl. 1992, 314) warnen davor, den Betreuungsbedarf für die Softwarenutzung als eine temporär beschränkte Erscheinung anzusehen und anzunehmen, dass kein Betreuungsbedarf mehr bestehen würde, sobald die Benutzerinnen und Benutzer eine „Erstausrüstung“ benötigten Wissens erworben hätten. Diese Sichtweise ist ihren Ausführungen zufolge insbesondere aus zwei Gründen unhaltbar. Die technische Komplexität und der technische Wandel machen eine dauerhafte Betreuung notwendig, ebenso wie die Organisation der mit der Software verbundenen Lern- und Arbeitsprozesse.

Heinrich und Hänschel (vgl. 1996, 76ff.; vgl. auch Heinrich 1999, 296ff.) definieren den Zweck der Benutzungsbetreuung als „Produkte und Dienste für Benutzer zur Verfügung stellen, welche die aufgabenadäquate Nutzung von Informationssystemen er-

möglichen“. Aus dieser Definition leiten sie vier Teilaufgaben der Benutzungsbetreuung ab: Problem-, Beratungs-, Schulungs- und Ressourcenmanagement (vgl. Heinrich/Hänschel 1996, 76ff.; vgl. auch Heinrich 1999, 296ff.).

*Problemmanagement:* Treten Störungen im Zuge der Softwarenutzung auf, welche die Benutzer mangels eigener Problemlösungskapazität nicht selbständig beheben können, sind sie auf Unterstützung angewiesen. Problemmanagement bezeichnet die Teilaufgabe des Benutzer-Service, die diese Unterstützung anbietet. Dabei zielt das Problemmanagement sowohl auf das Erkennen und Beheben spezifischer Probleme als auch darauf, dass sich gleiche Probleme nicht wiederholen. Daher schließt das Problemmanagement auch die Problemdokumentation ein.

Zweck des *Beratungsmanagements* ist es, Benutzerinnen und Benutzer durch Beratungsdienste darin zu unterstützen, vorhandene Betriebsmittel effektiver und/oder effizienter zu nutzen. Beratung schafft dafür eine spezifische, auf das einzelne Beratungsproblem abgestimmte Problemlösungskapazität bei den Benutzerinnen und Benutzern. Im Gegensatz zum Problemmanagement weist das Beratungsmanagement einen präventiven Charakter auf.

Zweck des *Schulungsmanagements* ist es, die Qualifikationen der Benutzerinnen und Benutzer zu erhalten und bedarfsgerecht weiterzuentwickeln. Dazu gehört die Vermittlung der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die für einen sachgerechten Umgang mit Anwendungssoftware erforderlich sind. Auch die Förderung ihrer Fähigkeit zur Partizipation an der Softwareentwicklung gehört dazu. Obwohl es im Schulungsmanagement genauso wie im Beratungsmanagement darum geht, die Problemlösungskapazität der Benutzer zu fördern, zielen Schulungen nicht auf spezifische Probleme, sondern je nach Schulungsziel und -inhalt auf eine breite Problemlösungskapazität.

Zweck des *Ressourcenmanagements* ist es, den Benutzern Hilfsmittel zur Verfügung zu stellen, mit denen arbeitsplatzspezifische Vorbereitungsarbeiten reduziert sowie die Aufgabenerledigung erleichtert oder koordiniert werden. Dazu gehören bspw. das Erstellen von Dokumentenvorlagen für die Textverarbeitung, die Bereitstellung kleinerer Anwendungsprogramme oder das Aufstellen von Richtlinien und Standards. Im Gegensatz zur Softwareentwicklung zielt das Ressourcenmanagement damit auf die Bereitstellung kleinerer technischer sowie organisatorischer Hilfen, die nicht als wesentliche Änderungen der vorhandenen Ressourcen zu begreifen sind.

Nach Heinrich und Hänschel (vgl. 1996) nimmt das Problemmanagement unter den erläuterten vier Teilaufgaben des Benutzer-Service eine zentrale Rolle ein. Während das Problemmanagement einen eher reaktiven Charakter aufweist, sind die anderen drei Teilaufgaben präventiv ausgerichtet. Aus den Erfahrungen des Problemmanagements können die Bedarfe für die anderen Dienstleistungen erkannt und in konkrete Maßnahmen umgesetzt werden. Das Problemmanagement bestimmt damit Art und Umfang der Beratungsmaßnahmen, der Schulungen sowie die Bereitstellung von Ressourcen.

*Zwischenfazit:* In der Gruppendiskussion ist deutlich geworden, dass die Benutzer gerne permanent die Möglichkeit hätten, an die Anbieter der Benutzungsbetreuung mit ihren Problemen heranzutreten. Die Anbieter auf der anderen Seite haben ein Interesse, die kontinuierlichen Anfragen zu kanalisieren, um gebündelt auf sie reagieren zu können. Explizite Feedback-Kanäle wie ein Bug-Tracking-System oder das Angebot einer regelmäßigen Sprechstunde sowie die Benennung von Ansprechpartnern sind Beispiele dafür. Die präventiven Angebote zur Benutzungsbetreuung lassen sich an diskreten Kommunikationsanlässen festmachen: beispielsweise Orientierungs- und Coaching-Gespräche oder Informationsveranstaltungen und Workshops. Die Abstimmung dieser reaktiven und präventiven Angebote wurde in den Gruppendiskussionen sowie in unseren Angeboten allerdings nicht thematisiert.

#### **4.4 Beteiligte Organisationseinheiten**

In den Gruppendiskussionen wurde die Frage, von welchen Akteuren und Organisationseinheiten die identifizierten Maßnahmen zur Benutzungsbetreuung erbracht werden sollten, als weiterführende Frage aufgeworfen. Die institutionelle Einbindung der einzelnen Akteure beeinflusst wesentlich die Art, wie die Maßnahmen durchgeführt werden können. In der evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung werden in diesem Zusammenhang vor allem das Verhältnis von Entwicklungs- und Anwendungsorganisationen erörtert sowie Projekte als transiente Organisationsformen. In den Arbeiten zum Benutzer-Service werden insbesondere das strukturorganisatorische Verhältnis der IT- und der Fachabteilung innerhalb einer Anwendungsorganisation sowie kulturelle Unterschiede zwischen ihnen thematisiert.

*Verhältnis von Entwicklungs- und Anwendungsorganisationen:* Die an der Softwareentwicklung und -nutzung beteiligten Organisationseinheiten können sich dauerhaft auf verschiedene Betriebe verteilen, innerhalb eines Betriebs angesiedelt sein oder auch nur zeitweise in Erscheinung treten. In der partizipativen und evolutionären Software-

entwicklung wird insbesondere das Verhältnis von Entwicklungs- und Anwendungsorganisationen thematisiert, weil es für die Kooperation zwischen Benutzerinnen und Benutzern sowie Entwicklerinnen und Entwicklern den Rahmen setzt.

*Projekte als transiente Organisationsform* stellen eine besondere organisatorische Anstrengung dar, institutionelle Grenzen zu überwinden. Organisations- und Teammodelle beschreiben, welche Organisationseinheiten und welche Personen an der Softwareentwicklung beteiligt sein sollten bzw. sind sowie welche Rollen und Verantwortlichkeiten sie übernehmen und welchen Kommunikations- und Berichtswegen sie folgen (sollten) (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 661ff.). Ansätze zur partizipativen und evolutionären Softwareentwicklung betonen in diesem Zusammenhang die fachliche Integration von Personen(-gruppen) verschiedener Kompetenzen, insbesondere die Kooperation zwischen Entwicklerinnen und Entwicklern mit Benutzerinnen und Benutzern. Darüber hinaus fordern sie als menschenzentrierte Ansätze, die personelle Kontinuität in Vorhaben zur Softwareentwicklung sicher zu stellen (vgl. Floyd/Züllighoven 1997, 662).

*Verhältnis der IT-Abteilung und der Fachabteilung innerhalb einer Anwendungsorganisation:* Die strukturorganisatorische Einordnung der Benutzungsbetreuung wird in der Literatur in dem Spannungsfeld diskutiert, eine zentrale Einheit oder mehrere dezentralen Stellen vorzusehen. Die Aussagen dazu sind in der Literatur widersprüchlich und einem gewissen Wandel unterworfen. Peppard (1999, 546) drückt das wie folgt aus: „While the pendulum has swung over the years between centralised and decentralised structures, a number of scholars have taken the middle-ground proposing hybrid structures.“ In Einzelfällen wird die strukturorganisatorische Einordnung recht pragmatisch gesehen: Bestimmte Aufgaben der Benutzungsbetreuung werden zweckmäßigerweise zentralisiert, andere werden dezentralisiert (vgl. Heinrich 1999, 304). Als Argumente werden in diesem Zusammenhang insbesondere die Qualifikation der Benutzungsbetreuerinnen und -betreuer, kulturelle Unterschiede zwischen der IT-Abteilung und den Fachabteilungen sowie die Homogenität der Informationsinfrastruktur ins Feld geführt.

*Kulturelle Konflikte:* Kohlmeyer und Blanton (vgl. 2000 unter Bezugnahme auf Danziger) vermuten einen kulturellen Konflikt zwischen den Benutzerinnen und Benutzern sowie ihren Betreuerinnen und Betreuern: „[...] clash between ‘two cultures’ – that of computer specialists and that of end users.“ Peppard (1999, 542) berichtet in einer ähnlichen Einschätzung von einem kulturellen Bruch zwischen der IT-Abteilung und der restlichen Organisation: „[...] in the majority of organisations there is a ‘gap’

between the IT organisation and the rest of the business. This gap has been described as a cultural gap and research has illustrated that culture can be used as an explanatory variable in understanding the basis of the ‘troubled marriage’ between the IT organisation and the rest of the business.” Dieser kulturelle Konflikt oder gar Bruch wird an Missverständnissen und an einem mangelnden Eingehen auf die wechselseitigen Erwartungen deutlich.

*Zwischenfazit:* Auch wenn die Arbeiten zur evolutionären und partizipativen Softwareentwicklung sowie zum Benutzer-Service keine konkreten Antworten geben, wie die Benutzungsbetreuung zu organisieren ist, spannen sie doch einen Rahmen auf, vor dessen Hintergrund sich die aufgeworfenen organisatorischen Fragen zukünftig diskutieren lassen. In den Gruppendiskussionen zur Ermittlung von Anforderungen wurde die organisatorische Einbettung der beteiligten Akteure nur am Rande angesprochen. Im Forschungsprojekt WissPro liegen die meisten Aufgaben in einer Hand. Hier ist noch eine weitergehende Spezialisierung vorzunehmen und die Nachhaltigkeit der Angebote zu sichern.

## **5. Fazit**

In unserem Beitrag haben wir zunächst Anforderungen an die Benutzungsbetreuung für Softwareunterstützung im universitären Lehrbetrieb erhoben. Diesen Anforderungen haben wir die Angebote für die Benutzungsbetreuung gegenübergestellt, die wir im Forschungsprojekt WissPro für die Lehr-Lernplattform CommSy anbieten bzw. unternehmen. Danach haben wir die methodische Einordnung der Anforderungen und Angebote in Arbeiten zur partizipativen und evolutionären Softwareentwicklung und zum Benutzer-Service beschrieben. Die beiden diskutierten Methodenrahmen bringen die Differenzierung von Aufgaben deutlich auf den Punkt, die auch schon in unserer Anforderungsermittlung angeklungen ist. Neben einmaligen Aufgaben betont das zyklische Vorgehensmodell der partizipativen, evolutionären Softwareentwicklung die wiederkehrenden Aufgaben, der Benutzer-Service hingegen die kontinuierlichen.

Damit lassen sich unsere Angebote in einmalige, wiederkehrende sowie in kontinuierliche Angebote differenzieren. Das tun wir zusammenfassend in der folgenden Tabelle. Diese Differenzierung kann u. E. auch zur situativen Anpassung und Reflexion der Angebote für die Benutzungsbetreuung dienen.

Akteur	Einmalige Maßnahmen	Periodische Maßnahmen	Kontinuierliche Maßnahmen
<b>Lehrende</b>	Vorerfahrungen der Studierenden mit der Systemnutzung zu Beginn der Veranstaltung abfragen System anfänglich vorstellen Ansprechpartner für Probleme explizit benennen Reflexion der Nutzung anregen Einstellung studentischer Mitarbeiter für Aufgaben in der Benutzungsbetreuung	Kurzvorstellungen einzelner Funktionalitäten oder Verwendungsweisen in den ersten Wochen Regelmäßige Aufgaben zur Übung der Systemnutzung stellen Um Feedback zur Softwarenutzung bitten Anbieten einer regelmäßigen Sprechstunde	Anbieten eines permanenten Feedback-Kanals Als gutes Beispiel das System selbst aktiv und regelmäßig nutzen
<b>Benutzungsbetreuer</b>	Orientierungsgespräch zur Klärung der Erwartungen und Möglichkeiten der Softwarenutzung Beispiele für Nutzungsarten vorstellen	Öffentliche Bekanntgabe der Betreuungsangebote Individuelles Coaching von Lehrenden für die Systemnutzung Anbieten einer regelmäßigen Sprechstunde Erstellen und Verschicken eines Newsletters zur Systemnutzung Workshops zum Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern und ggf. anderen Akteuren organisieren	Veröffentlichung einer FAQ-Liste Anbieten einer Telefon-Hotline Betreiben und Betreuen eines Online-Forums zum Erfahrungsaustausch zwischen Benutzern
<b>Administratoren</b>	Unterstützung der Installation Hinweise zum ersten Zugang	Hinweise zu Ausfallzeiten und Umstellungen im Systembetrieb	Systembetrieb im Sinne eines Web-Service Anbieten eines permanenten Kanals für Feedback
<b>Entwickler</b>	Bereitstellen eines Systemhandbuchs	Informationsveranstaltungen zum System und seiner Entwicklung durchführen Erstellen und Verschicken eines Newsletters zur Entwicklung des Systems	Anbieten eines expliziten Kanals für Feedback Bereitstellen und Pflegen eines Bug-Tracking-Systems

**Abb. 2: Angebote der Benutzungsbetreuung in WissPro**

Die momentane strukturorganisatorische Einordnung unseres Angebots zur Benutzungsbetreuung von CommSy gestaltet sich so, dass die Mitarbeiter aus dem Forschungsprojekt WissPro die Aufgaben der speziellen Betreuung, der Systemadministration sowie der Softwareentwicklung übernehmen. In der zweiten Projekthälfte nehmen wir nun Maßnahmen zur Organisationsentwicklung in Angriff, um das Angebot der Benutzungsbetreuung für CommSy nachhaltig zu verankern. Die Organisation der Benutzungsbetreuung konzeptionieren wir gemeinsam mit Modellen zum nachhaltigen Betrieb von CommSy im Sinne eines Application Service Providing (vgl. Bleek/Pape 2001). Darüber hinaus werden wir unsere Evaluationsmaßnahmen auf unser Angebot zur Benutzungsbetreuung richten.

## 6. Danksagung

Unser Dank gilt insbesondere den Teilnehmern unserer Gruppendiskussionen und unseren Kollegen im Forschungsprojekt *WISSPRO* „Wissensprojekt: Informatiksysteme im Kontext“ (<http://www.wisspro.de/>), das im Programm „Neue Medien in der Bildung“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmb+f) gefördert wird.

## 7. Literatur

- [1] Bleek, W.-G., Pape, B. (2001): *Application Service Providing für vernetzte Projektarbeit - am Beispiel von CommSy@uni.de* In: Engelen, M., Neumann, D. (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien. Workshop GeNeMe2001. Gemeinschaften in Neuen Medien*. Lohmar, Köln. S.349-371
- [2] Bleek, W.-G., Kielas, W., Malon, K., Otto, T., Wolff, B. (2000): Vorgehen zur Einführung von Community Systemen in Lerngemeinschaften. In: Engelen, M.; Homann, J. (Hrsg.): *Virtuelle Organisation und Neue Medien. Workshop GeNeMe2000. Gemeinschaften in Neuen Medien*. Lohmar, Köln S.97-113.
- [3] Compeau, D., Olfman, L., Sei, M., Webster, J. (1995): End-User Training and Learning. In *Communications of the ACM*, Jg. 38, Nr. 7, 24 – 26.
- [4] Dzida, W. (1988): Modellierung und Bewertung von Benutzerschnittstellen. In *Software Kurier*, Jg. 1, 13 – 28.
- [5] Flick, U. (1999): *Qualitative Forschung*, 4. Auflage, Reinbek: Rowohlt.
- [6] Floyd, C. (1994a): Software-Engineering – und dann? In: *Informatik-Spektrum*, Jg. 17, Nr. 1, 29 – 37.
- [7] Floyd, C. (1994b): Evolutionäre Systementwicklung und Wandel in Organisationen. In *Der GMD-Spiegel*, Heft 3, 36 – 40.
- [8] Floyd, C., Mehl, W.-M., Reisin, F.-M., Wolf, G. (1990): *Projekt PetS: Partizipative Entwicklung transparenzschaffender Software für EDV-gestützte Arbeitsplätze*, Endbericht an das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen, Technische Universität Berlin.
- [9] Floyd, C., Krabbel, A., Ratuski, S., Wetzel, I. (1997): Zur Evolution der evolutionären Systementwicklung: Erfahrungen aus einem Krankenhausprojekt. In: *Informatik-Spektrum*, Jg. 20, Nr. 1, 13 – 20.
- [10] Floyd, C., Züllighoven, H. (1997): Softwaretechnik. In G. Pomberger, P. Rechenberger (Hrsg.): *Informatik-Handbuch*, München u.a.: Hanser, 641 – 667.



- 
- [11] Grudin, J. (1990): The computer reaches out: The historical continuity of interface design. In *Proceedings of CHI'90*, New York, 261 – 268.
  - [12] Grudin, J., Markus, M. L. (1997): Organizational Issues in Development and Implementation of Interactive Systems. In Helander, M., Landauer, T.K., Pahu (Hrsg.): *Handbook of Human-Computer Interaktion*, 2. Auflage, Amsterdam u.a., 1457 – 1474.
  - [13] Heinrich, L. J. (1992): Organisation des Benutzer-Service. In Frese (Hrsg.): *Handwörterbuch der Organisation*, 3. Auflage, Stuttgart: Schaeffer-Poeschel, 308 – 318.
  - [14] Heinrich, L. J. (1999): *Informationsmanagement*, 6. Auflage, München/Wien: Oldenbourg.
  - [15] Heinrich, L. J., Hänschel, I. (1996): Messen des Erfolgs des Benutzer-Service. In: *HMD* 189, 75 – 97.
  - [16] Jackewitz, I., Janneck, M., Pape, B. (2002a): Vernetzte Projektarbeit mit CommSy. *Angenommener Beitrag zur Tagung Mensch und Computer*, Hamburg 2002.
  - [17] Jackewitz, I., Janneck, M., Krause, D., Pape, B., Strauss, M. (2002b): Teaching Social Informatics as a Knowledge Project. *Angenommener Beitrag zur IFIP-Konferenz SECIII*, Dortmund 2002.
  - [18] Jackewitz, I., Janneck, M., Krause, D., Pape, B., Strauss, M. (2002c): Wissensprojekt - eine Perspektive für die Softwareunterstützung im Informatikstudium. *Angenommener Beitrag zur Tagung GMW*, Basel 2002
  - [19] Jeenicke, M. (2001): *Antizipative Anforderungsermittlung als Voraussetzung für die partizipative Systementwicklung*, Diplomarbeit im Fachbereich Informatik, Universität Hamburg.
  - [20] Knolmayer, G. (1996): Benutzersupport: eine Kernkompetenz des IV-Bereichs? In: *HMD* 189, 7 – 24.
  - [21] Kohlmeyer, J. M., Blanton J. E. (2000): Improving IS Service Quality. In *Journal of Information Theory & Application*, Vol. 2, No. 1.
  - [22] Maaß, S. (1993): Software-Ergonomie. In *Informatik-Spektrum*, Jg. 16, 191 – 205.



- 
- [23] Pape, B., Bleek, W.-G., Jackewitz, I., Janneck, M. (2002a): Software Requirements for Project-Based Learning - CommSy as an Exemplary Approach. In: *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Sciences 2002*.
- [24] Pape, B., Strauss, M., Raudzus, K., Richardt, A. (2002b): Merkmale hybrider Lern- und Studiengemeinschaften - eine exemplarische Untersuchung des WiInf-Central. *Angenommener Beitrag zur Tagung Mensch und Computer*, Hamburg 2002
- [25] Pape, B., Jackewitz, I., Bleek, W.-G. (2002c): Benutzungsbetreuung für Softwareunterstützung in Lehr-Lern-Situationen. In: Bleek, W.-G.; Krause, D.; Oberquelle, H.; Pape, B. (Hrsg.) (2002): *Medienunterstütztes Lernen - Beiträge von der WissPro Wintertagung 2002*. Berichte des Fachbereichs Informatik der Universität Hamburg, FBI-HH-B-239/02.
- [26] Peppard, J. (1999): Bridging the Gap between IT Organisation and the Rest of the Business: Plotting a Route. In Pries-Heje, J., Ciborra, C., Kautz, K., Valor, J., Christiaanse, E., Avison, D., Heje, C. (Hrsg.): *Proceedings of the 7th European Conference on Information Systems*, Copenhagen Business School, 542 – 557.

## **D. Kooperation in GeNeMe**

### **D.1. Internetbasierte Projektkoordination und –steuerung für Ingenieurbüros**

*Rainer Münster,*

*DE-Consult, Berlin*

*Prof. Dr.-Ing. Peter Böttcher,*

*Hochschule für Technik und Wirtschaft Saarland, Saarbrücken*

*Walter Stegner,*

*DE-Consult, Karlsruhe*

#### **1. Einführung**

Im Zusammenhang von Informationstechnologie und Projektmanagement gibt es zwei große Schwerpunkte: Projektmanagement (PM) in Groupwaresystemen und Projektmanagement im Internet. Beide Themen sind aus der Notwendigkeit entstanden, immer mehr Projekte parallel mit verteilten Teams in kürzerer Zeit zu realisieren. PM-Aktivitäten müssen nicht nur auf mehrere Verantwortliche verteilt werden, sondern diese Verantwortlichen arbeiten zunehmend asynchron und räumlich getrennt. Dadurch entstehen völlig neue Anforderungen an Kommunikationswege und somit an die IT-Infrastruktur. Generell kann man für die Kooperation aller an einem Projekt beteiligten Partner von folgenden Rahmenbedingungen ausgehen:

- Zeitnahe, transparente Information und Kommunikation
- Termin-, Meeting-, Meilenstein-Planung
- Kosten- und Ressourcenmanagement
- Präsentation der Ingenieurplanungsunterlagen
- Vollständige Projektdokumentation
- Monitoring, Controlling, Reporting

sind in einem Umfeld zu unterstützen, das geprägt ist durch

- Dezentralisierung,

- Termindruck,
- Bedarf an raschem, übergreifendem Wissenstransfer,
- Bedarf an raschen, fundierten Entscheidungen.

## **1.1 Problemansatz**

Durch planende Ingenieure werden zunehmend Projekte verwirklicht, die in ihrer Komplexität und an die fachübergreifende Zusammenarbeit immer größere Anforderungen stellen. Verstärkt müssen die beteiligten Unternehmen, Behörden und andere Organisationseinheiten ihre produktiven Planungs- und Geschäftsprozesse aufeinander abstimmen. Durch die notwendige Zusammenarbeit von örtlich getrennt tätigen Personen, der erforderlichen Expertenpräsenz vor Ort sowie dem erhöhten Informationsbedarf von Auftraggebern, behördlichen Einrichtungen und auch der Öffentlichkeit ist der Einsatz von offenen, interoperablen Informations- und Kommunikationstechnologien erfolgsversprechend.

Mit der immer weiteren Anbindung der Gesellschaft an das weltweite Internet und durch Standards, wie für das World Wide Web oder File Transfer und elektronische Nachrichtenübermittlung, existiert seit Jahren eine breite und grundsätzlich akzeptierte technologische Basis.

Schwerpunkt ist nun die Entwicklung und Integration von Applikationen zur Abbildung der kooperativen Geschäfts- und Informationsprozesse im Projektgeschehen. Ziele einer digitalen Präsentation von Projektinformationen und der elektronischen Kommunikation sind:

- Darstellung wesentlicher Projektziele, Rahmenbedingungen und Schnittstellen
- Automatische Aktualisierung von Termin- und Kostenplänen
- Übersicht über alle wesentlichen Projektdokumente
- Aktuelles rund um das Projekt, Übersicht der Projektpartner
- Verbesserung der Transparenz im Projekt
- Aufwands- und Zeiterfassung über Internetformulare

- Durchlaufen von Genehmigungsprozessen
- Diskussionsforum für den Austausch von Problemen und offenen Fragen
- Orts- und zeitunabhängige Verfügbarkeit der Daten und Informationen

## 1.2 Systempositionierung

Nur wenige Unternehmen bieten bisher ausschließlich die Dienstleistung des internet-basierten Projektmanagements an. Die Leistung ist meist innerhalb eines Internet-Bauportals angesiedelt. Im Gegensatz zu den standardisierten Angeboten der Bauportale bieten die spezialisierten Firmen jedoch ein hohes Maß an Customizing und Beratungsleistung an. Dementsprechend hoch liegt der Preis, was nur bei großen Projekten gerechtfertigt ist. Auf dem Markt gibt es einige Anbieter von internetbasierten Projektmanagementsystemen, die hier aufgeführt sind [3]:

- *AEC/communications* aus Berlin bietet das am stärksten auf Projektkommunikation ausgerichtete System *AEC/community* an. Grundprinzip ist dort nicht der gemeinsame Dokumentenpool, sondern die Zusammenarbeit über das Netz. Das Einstellen eines neuen oder veränderten Dokuments ist obligatorisch mit einem Kommunikationsvorgang verbunden: Der Einstellende muss alle, die davon betroffen sind, darüber benachrichtigen.
- *iScraper* ist eine amerikanische Firma, die ein deutsches Büro in Frankfurt unterhält. Das Produkt *iScraper* ist technisch sehr ausgereift und bereits vielfach eingesetzt. Aufgrund der Herkunft liegt seine Stärke vor allem in internationalen Projekten.
- Die *Kopsis GmbH* präsentiert mit *ProjectSphere* das vorerst jüngste System für Projektmanagement im Internet. Vorbildhaft ist die "Usability", d.h. die intuitive Navigation durch den "virtuellen Projektraum" und – aus PM-Sicht – das ausgeklügelte Konfigurationsmanagement.

Einen umfassenderen Funktionsanspruch haben die mittlerweile aus dem virtuellen Boden schießenden Bauportale. Nicht nur das Projektmanagement, sondern auch der gesamte AVA-Prozess (Ausschreibung, Vergabe und Abrechnung von Bauleistungen) und das E-Procurement der Baustoffe und Bauprodukte soll über die Plattformen abgewickelt werden. Je nach Geschäftsmodell wird dabei das Projektmanagementsystem sogar kostenlos angeboten. In diesem Fall gehen die Betreiber davon aus, dass auch die Beschaffung und die Ausschreibung über ihre Plattform läuft und sie an den

Transaktionsgebühren verdienen. Ohne Gewähr auf Vollständigkeit geben [3] [11] eine Übersicht über Betreiber von Bauportalen auf dem deutschen Markt:

- *www.baulogis.com*: Betreiber ist die Alpha Bau Com GmbH in München, eine Tochter der Deutschen Telekom AG und der Walter-Holding AG. Auf Baulogis.com wird das Projektmanagementsystem AEC/community eingesetzt, für das Walterbau die Generallizenz in Deutschland erworben hat. Hauptgegenstände sind der Baustoffmarkt und der Ausschreibungsbereich.
- *www.Buildonline.com*: Die 1998 in Irland gegründete Firma mit Sitz in Dublin hat sich von Anfang an das stolze Ziel gesetzt, ein europäisches Bauportal aufzubauen und zu betreiben. Mit den vier Schwerpunkten TenderOnline (Ausschreibungen), ProjectsOnline (PM-System), TradeOnline (E-Procurement für Baustoffe) und SuppliersOnline (Lieferantendatenbank) hat sich BuildOnline auf zentrale Internetanwendungen konzentriert.
- *www.conject.com*: Die im April 2000 in München mit Risikokapital gegründete Conject AG startet mit den Bereichen Ausschreibungen, Bodenmarkt und internetbasiertem Projektmanagement. Ausgangspunkt des Projektmanagementsystems bildeten wie bei Kopsis die Forschungsarbeiten bei Prof. Dr. N. Kohler am Institut für Industrielle Bauproduktion in Karlsruhe. Conject ist der einzige Anbieter, der nicht direkt seine Wurzeln in der Baubranche hat.
- *www.mybau.com*: Gegründet als Tochter der Nemetschek AG beteiligen sich seit Januar 2001 auch die Firmen Bilfinger und Berger sowie Strabag zu je einem Drittel an MyBau.Com. Neben Ausschreibungen, Baustoffhandel und Fachinformation soll Application Service Providing eine zentrale Dienstleistung werden. Hierzu wird dann auch ein Projektmanagementsystem zählen, das eine Weiterentwicklung von ProCoOn (Project Communications Online) ist.

*ProDec*: Die DE-Consult Deutsche Eisenbahn-Consulting GmbH hat sich in mehreren Untersuchungen und über die Vergabe von Diplomarbeiten mit dem Markt der Projektportale beschäftigt. Dabei entstand die grundsätzliche Auffassung, dass fast alle Bauportale eine sehr umfassende Funktionalität aufweisen, die jedoch stark die Themen E-Procurement, Ausschreibung und Vergabe fokussieren sowie auf das Projektmanagement der Bauausführung ausgerichtet sind. DE-Consult ist als Planungs- und Beratungsunternehmen vorrangig mit Tätigkeiten auf dem Verkehrssektor beschäftigt. Nach Rücksprachen mit Anbietern wäre ein Anpassen an die speziellen Ingenieurdienstleistungsbelange aufwändig. Der Kostenaspekt bei der Anmietung eines Systems

wurde ebenso betrachtet. Da für DE-Consult die kooperativen Tätigkeiten mit Partnern und Kunden im Vordergrund stehen, also die rasche Information und Abstimmung, hat man sich für die Eigenentwicklung in mehreren Schritten entschieden, basierend auf Standardsoftwaresystemen. Dabei wurden Prototypen in laufenden Ingenieurprojekten immer wieder mit Kunden diskutiert und das System nach den Bedürfnissen implementiert. Die Entwicklung ist nicht abgeschlossen und orientiert sich an zukünftigen technologischen Entwicklungen des IT-Marktes und der Projekte.

ProDec wird in mehreren Planungsprojekten der DE-Consult erfolgreich eingesetzt. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die digitale Projektkommunikation die Aufwände, die der Ingenieur bei der Projektkoordination, hat nicht zusätzlich verkompliziert, wie es beim Einsatz ungewohnter Bauportale zu erwarten wäre.

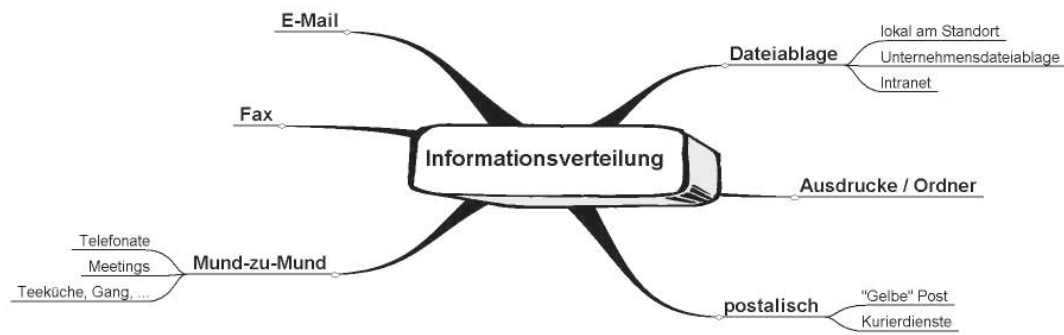
Ähnliche Konzepte der digitalen Projektkommunikation verfolgen auch andere Ingenieurbüros, wie z.B. die Seib Ingenieur Consult GmbH, die Tiedemann, Fuchs und Partner GmbH oder die BGS Ingenieure GmbH, etc. Die Marke ProDec wurde beim Deutschen Patent- und Markenamt durch DE-Consult registriert.

## **2. Ist-Situation in der Projektdurchführung**

Die Entwicklungen der vergangenen Jahre auf den Gebieten der Informationstechnologien, von Hardware und Telekommunikationsinfrastruktur ermöglichte eine grundlegende Veränderung der Arbeitsabläufe des planenden Ingenieurs. Dadurch änderten sich innerhalb weniger Jahre sowohl die Entwurfsmethoden selbst als auch die qualitative Darstellung der Ergebnisse sowie die Genauigkeit der Planung. Durch den Einsatz der EDV sind die Planungen präziser, in kürzerer Zeit realisierbar und bei sich ändernden Randbedingungen rasch modifizierbar geworden.

### **2.1 Auf dem Weg zum papierlosen Projektbüro?**

Früher gab es einen Projektordner, in dem sämtliche Schriftstücke, die im Laufe eines Projekts anfielen, abgeheftet wurden: Angebote, Verträge, Protokolle, Projektpläne, Faxe, sonstiger Briefverkehr. So ein Projektordner wurde mit der Zeit umfangreich und nach Abschluss des Projektes stand er griffbereit im Regal oder wanderte irgendwann ins Archiv. Immerhin müssen Unterlagen von Ingenieurbauprojekten bis zu 30 Jahre nachweislich verfügbar sein. Was hier nicht abgeheftet wurde, existierte nicht und wenn die Projektdokumentation schlampig mitgeführt wurde, hat man in Streitfällen das Nachsehen.



**Abb. 1: Kanäle der Informationsverteilung [6]**

Daran hat sich bis heute nichts geändert. Geändert hat sich nur die Art des Materials und der Distribution. Informationen werden heute zunehmend digital gehalten, E-Mails sind an die Stelle von Briefen getreten und auf Papier werden zumeist nur noch die wichtigsten Dokumente (Verträge, Auftragserteilungen, Abnahmen, Rechnungen) aufbewahrt. Das papierlose Büro ist nach wie vor noch ökologisches Wunschdenken.

Das Endprodukt einer Planungsunterlage ist bisher die Sammlung papiergestützter Dokumente, was insbesondere auch durch die deutsche Rechtssprechung begründet ist. Nachdem jedoch kürzlich die digitale Signatur rechtskräftig wurde, ist zu erwarten, dass das Fax- und Briefaufkommen zukünftig weiterhin abnimmt.

Da durch die Erstellungsprozesse alle dargestellten Daten digital vorliegen, werden sich in Zukunft deren Zusammenstellung und die multimediale Präsentation in Form digitaler Informationssysteme ergänzend als Standard etablieren. Die Vorteile, die sich aus der Anwendung der neuen Technologien ergeben, wie

- schnelle, zeit- und ortsunabhängige Informationsverfügbarkeit,
- ständige Aktualität der Daten durch Datenpflege an einer Quelle und
- einheitliche Datenformate und plattformübergreifende Interoperabilität,

sind selbstverständlich. Während der Planungsphase erfolgt heute der Austausch von Daten zwischen den einzelnen Beteiligten zumeist auf digitalem Weg per E-Mail, ISDN oder CD-ROM. So scheint es nur folgerichtig, dass auch als Endprodukt eine digitale Unterlage mit sämtlichen Inhalten des Planungsprozesses vorliegt.

In vielen Firmen wird die Kommunikation im Projekt noch mit unterschiedlichen, von einander getrennten Systemen abgewickelt. Jedes Projektmitglied oder jede einzelne Fachgruppe hat dazu eine eigene Dokumentenablage usw.

## 2.2 Beispiel für Projektkommunikation

An einem Entwicklungsprojekt arbeiten Mitarbeiter verschiedener Firmen und Freiberufler für ein oder mehrere Jahre zusammen. In dieser Zeit wird eine Vielzahl neuer Dokumente erstellt und per E-Mail, Fax, als gedruckter oder auf Datenträger gespeicherter Text zwischen den einzelnen Projektmitarbeitern ausgetauscht. Die Dokumente liegen verteilt in den lokalen Verzeichnissen der Mitarbeiter oder in firmeneigenen Netzwerken. Sie werden im Projektverlauf immer wieder aktualisiert oder erweitert und erneut an die Teammitglieder verschickt.

Die Projektbeteiligten kommunizieren untereinander per E-Mail oder koordinieren ihre Besprechungstermine am Telefon. Die E-Mails liegen in den Postfächern der einzelnen Projektpartner. Kommunikation und Information verlaufen oft eher chaotisch und zufällig: Dokumente kursieren in verschiedenen Versionen, Informationen werden mühsam von verschiedenen Stellen zusammengesucht und sind meist dann nicht verfügbar, wenn sie vor Ort benötigt werden und jede Projektgruppe hat eine eigenständige Projektablagestruktur. Am Projektende erhält der Auftraggeber die gesamten vorhandenen Informationen in Papierform oder soweit möglich auf Speichermedien, wie z.B. auf CD-ROM.

Welche Konsequenzen ergeben sich daraus? Die geschilderte Arbeitsweise birgt Nachteile:

- Statusberichte „verstauben“ entweder in den Dateiablagen oder werden nicht mehr gefunden.
- Viel Zeit wird für die Suche und das Zusammentragen von Dokumenten benötigt.
- Unterschiedliche Versionen der Dokumente sind im Umlauf.
- Mehrarbeit durch Redundanzen: Projektteam A hat bereits Vorlagen, Checklisten und Berichte erstellt, ohne dass Projektteam B davon weiß. Projektteam B erstellt deshalb die gleichen Dokumente nochmals.



- Für Projektberichte müssen die einzelnen Daten aus den unterschiedlichen Systemen mit den verschiedensten Formaten zusammengesucht werden.
- Fehlende Transparenz: Der Auftraggeber hat keinen direkten Einblick in den Projektstatus. Er muss den Status explizit abfragen.
- Informationen sind nur teilweise für alle verfügbar, da sie nicht zentral an einem Ort gespeichert sind.
- Daten, die ein Mitarbeiter lokal auf seinem Computer erstellt hat, sind für andere meist nicht oder nur schwer zugänglich. Wenn dieser Mitarbeiter ausfällt, z.B. bei Krankheit, müssen die Daten eventuell erneut erfasst und berechnet werden.
- Der Projektleiter hält die Projektergebnisse fest und analysiert sie für seine zukünftigen Projekte. Leider profitiert sonst niemand davon, weil sie sich auf der Festplatte seines Laptops befinden.

### **2.3 Aufwand für das Kommunikationsmanagement im Projekt**

Die Unternehmensberatung Campana & Schott GmbH hat in Zusammenarbeit mit der Uni Frankfurt eine Studie über "Aufwände im Projektmanagement" [4] erstellt. Darin wurden stichprobenartig die Prozesse für Abstimmung und Kommunikation (z.B. Meetings, Telefonate) in 25 Unternehmen untersucht. Die Studie zeigte, dass der Anteil an Kommunikationsmanagement im Projekt inzwischen bei über 50% liegt. In internationalen Projekten ist der Aufwand aufgrund des höheren Abstimmungsaufwandes sogar noch höher. Dabei müssen Projekte heute mit knapperem Budget und kürzeren Laufzeiten abgewickelt werden.

Häufige Fragen, die während eines Projekts gestellt werden und eigentlich die problematische Situation in der Projektkommunikation beschreiben, sind z.B.:

- Wie ist der Status des Gesamtprojektes (Termin, Kosten, Qualität)?
- Wo ist die aktuelle Version eines Dokuments?
- Wie ist der Planungsstand des Projektes?
- Was hat wer bis wann zu tun?
- Wie lauten Vereinbarungen und Verträge?

- Welche Anforderungen stellt der Kunde?

*Aufwandsbeispiel* [15]: Die Unterlage für ein öffentlich-rechtliches Genehmigungsverfahren einer Verkehrsinfrastrukturmaßnahme, beispielsweise einer 7 km langen Ortsumgehung, enthält ca. 150 DIN-A4-Seiten Texte, Verzeichnisse und Berechnungen, ca. 55 Pläne DIN A2 bis A0, überschlägig also rund 37 m<sup>2</sup> Papier je Ausfertigung. Bei einem realistisch angenommenen Verteiler von 40 Empfängern dieser Unterlage (Träger öffentlicher Belange, Versorgungsunternehmen, Verbände usw.) ergeben sich ca. 1.500 m<sup>2</sup> Papier. Demgegenüber steht je eine CD-ROM für die 40 Empfänger.

Vor allem im Rahmen aufwändiger Baurechtsverfahren ist ein viel unkomplizierterer Austausch von Planungsdaten möglich als dies vergleichsweise in Papierform der Fall wäre. Alle Betroffenen können, ohne sich durch eine Vielzahl von Unterlagen kämpfen zu müssen, zielgerichtet Informationen abrufen, Kommentare oder Fragen ergänzen und elektronisch an den Vorhabensträger zurücksenden. Durch die Verlinkung der einzelnen enthaltenen Dokumente untereinander kann man sich im Themenkontext in der Bauunterlage bewegen: vom Erläuterungsbericht zum Übersichtslageplan, von dort zum Bodengutachten oder zum Grunderwerbsverzeichnis, von der entwässerungstechnischen Berechnung zum Leitungsplan.

Hervorgehoben werden muss auch die Möglichkeit des „Redlining“. Jeder Leser der digitalen Unterlagen kann direkt in das Abbild des digitalen Planes Kommentare und Markierungen hinzufügen, die dann als Einzeldatei an den Planaufsteller zurückgesandt werden. Da jeder Nutzer auf einem jeweils neuen Layer seine Eintragungen vornimmt, können vom Planaufsteller alle neuen Layer zusammengefasst, die Eintragungen gebündelt, bewertet und dann bearbeitet werden.

### **3. Strukturierung von Informationen**

Eine internetbasierte Projektseite kann den Koordinationsaufwand für das Informations- und Kommunikationsmanagement stark verringern und zu einer besseren Strukturierung der Prozesse beitragen. Wie in Abbildung 2 gezeigt, charakterisieren folgende Informationsarten den Planungsprozess.

Zu unterscheiden ist dabei zwischen interner Projektkommunikation und externer bzw. Kundenkommunikation. In beiden Fällen gilt es, ähnliche Informationstypen aufzubereiten.

### 3.1 Informationstypen

- Basisinformationen (Namen/Ansprechpartner, Adressen, Telefonnummern)
- Auftrags-/projektbezogene Informationen (Projektbeschreibung, Zeitpläne, Projektpläne, Protokolle)
- Unterstützendes Material (Texte, Logos, grafisches Material, Datenbanklisten)

Handelt es sich bei den Basisinformationen um relativ gleich bleibende, statische Informationen, so ist für die Darstellung und Archivierung der projektbezogenen Planungsdaten eine dynamische, z.B. chronologische Ordnung erforderlich. In eine anfänglich „leere“ Strukturhülle werden die Informationen sukzessiv eingestellt und nachvollziehbar dokumentiert. Zur übersichtlichen Haltung von Daten und Material wiederum gehört die Erfassung von Versionsständen.

Die strukturierte Erfassung all dieser Informationen kann über ein Projektkommunikationssystem erfolgen. Die Projektseiten müssen allen am Projekt beteiligten Personen in gleichem Maße zugänglich sein. Die Pflege und Aufbereitung der Informationen kann entweder zentral von einer Person übernommen werden oder dezentral von mehreren Autoren.

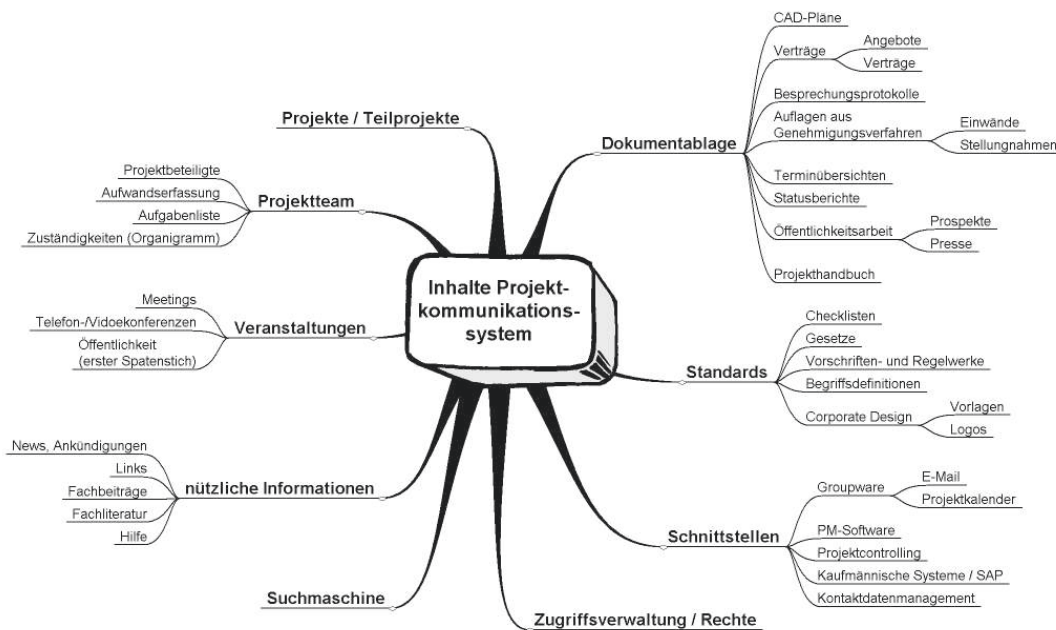


Abb 2: Bestandteile Projektkommunikationssystem [6]

## **3.2 Multimediale Informationspräsentation**

Maßgeblicher Bestandteil bei der Planung von Verkehrsprojekten ist deren umfängliche Abstimmung mit einer Vielzahl von Beteiligten, darunter Träger öffentlicher Belange, direkt Betroffene und nicht zuletzt politische Gremien. Die Erzeugung von Akzeptanzen ist hierbei nicht ausschließlich ein Produkt ausgereifter technischer Unterlagen, sondern hängt vielmehr unmittelbar von der Qualität und der Art der Präsentation derselben ab.

Dazu erleichtern neue Verfahren zur Erzeugung räumlich dreidimensionaler, animierter Darstellungen bereits in sehr frühen Projektstadien mit noch begrenztem Basisdatenmaterial den Gedankenaustausch zwischen Planer und Auftraggeber als sinn- und wertvolle Ergänzung der Entwurfszeichnungen. Sie ermöglichen eine frühzeitige und verständliche Darstellung des Projektes gegenüber Dritten. Die multimedialen Informationen stellen eine neue Qualität der Kommunikation dar. Ihre Einbindung in die digitalen Projektunterlagen ist wesentlich und in der öffentlichen Darstellung von Bauprojekten die Regel. Bei Verkehrsprojekten beginnen sich erst seit einigen Jahren verbunden mit der technologischen Entwicklung von GIS-Systemen Lösungen zu etablieren.

## **4. Digital unterstützte Projektkommunikation und -information**

Für die Realisierung der Projektinformationsapplikationen gibt es unterschiedliche Ansätze, die je nach den Gegebenheiten und technischen Möglichkeiten der Projektpartner zum Tragen kommen können.

Zunächst einmal bietet sich ein Intranet oder Extranet als Kommunikationsplattform an. In zahlreichen Studien erläutern große Beratungshäuser die erhöhte Transparenz und die verbesserte Kommunikation, die die Internettechnologien schaffen um Planungs- und Ausführungskosten bei Bauprojekten erheblich zu reduzieren. Zwanzig Prozent und mehr versprechen Berater. Zwei grundlegende Hindernisse können jedoch durch das Internet nicht beseitigt werden:

1. Das Rechts- und Vorschriftenwesen, das Bauen in Deutschland eher zu einem juristischen Vorgang denn zu einem betrieblichen Produktionsprozess werden lässt.
2. Kosteneinsparung kann auch bedeuten, dass Beteiligte weniger verdienen wie bisher. Dann fehlt die erforderliche Bereitschaft neue Systeme umzusetzen.

## **4.1 Integrale Planung - Vision**

Der komplexe Planungsprozess eines größeren Gebäudes oder von Verkehrsinfrastrukturen ist in einzelne Arbeitspakete unterteilt, zwischen denen der Projektsteuerer oder der Architekt mit dem Bauplan als Schnittstelle fungiert. Die einzelnen Fachplaner (Statik, Lüftung, Klima oder Licht) erhalten die Vorgaben vom planenden Ingenieur. Die Gewerke planen ihre Zuständigkeiten so, dass sie nicht hinterher in Regress genommen werden können. Übergreifende Einsparpotentiale (z.B. natürliche Lüftungsmöglichkeiten reduzieren den Klimatisierungsbedarf und erlauben eine Unterdimensionierung der Klimaanlage) liegen meist in der Zuständigkeit von Projektsteuerer oder Architekt. In der Praxis hat dieser mehr als genug damit zu tun, Kosten und Termine im Einklang zu halten und von den Gewerken die jeweils aktuellen Pläne fehlerfrei abzufordern und in einem mehrstufigen Abstimmungsprozess den endgültigen Planungszustand zu erreichen.

Nachdem durch die dv-gestützte Projektierung die Qualität der Planungsunterlagen eine neue Qualitätsstufe erreicht wurde, werden nun alle am Planungsprozess Beteiligten gefordert die Quantität und Qualität der Kommunikation und Information zu erhöhen, um den Anforderungen des Marktes gewachsen zu sein.

Die Optimierung des Planungsprozesses ist die grundlegende Vision: In einem gemeinsamen Pool stehen im Internet allen am Geschäftsprozess „Ingenieurplanung“ Beteiligten die einheitlichen und vor allem die garantiert neuesten Versionen der Projektdokumente zur Verfügung. Schnelle zeitsparende E-Mail-Kommunikation sowie virtuelle Net-Meetings statt reiseintensiver Treffen sollen für eine zusätzliche Beschleunigung der Planung bei gleichzeitiger Reduktion von Fehlern sorgen. Die vereinfachte Kommunikation, der dadurch reduzierte Zeitdruck und die gemeinsame Verfügbarkeit der Daten ermöglichen effizientes Planen und Steuern der Projekte.

## **4.2 Gewerkübergreifendes Zusammenarbeiten am Bau**

Bei der Bauausführung ist die Situation ähnlich wie bei der Planung. Jedes Gewerk arbeitet für sich, bereits die Montage eines Sonnenkollektors auf dem Dach bringt Dachdecker und Heizungsbauer in Konflikt. Eventuelle Mängelrügen werden zwischen den Gewerken hin- und hergeschoben. Die nicht eingehaltenen Termine führen per Dominoeffekt zu kritischen Verzögerungen und verursachen Mehrkosten.

Für diesen Anwendungsbereich versprechen multimediale Kommunikationstechnologien gute Einsatzmöglichkeiten: Mit einer auf der Baustelle verfügbaren Digitalkamera werden Mängel dokumentiert und in das Projektinformationssystem eingestellt. Das Abstreiten eines Mangels und deren Zuständigkeit werden später erschwert.

Eine auf der Baustelle installierte Webcam kann bei operativ zu treffenden Entscheidungen durch Planer, Projektsteuerer oder Architekt helfen aufwändige Anfahrten zu reduzieren. Der Rat mittels Telefon oder sogar Videokonferenztechnik reicht in den meisten Fällen aus, um Verzögerungen im Bauablauf zu vermeiden, die bis zum Ortstermin entstehen könnten.

### 4.3 Rahmenbedingungen digitaler Projektinformationssysteme

Die erkennbaren potenziellen Vorteile der digitalen Projektinformation mit Hilfe der Internettechnologien können nur stückweise umgesetzt werden. Durch allgemeine Rahmenbedingungen gibt es Grenzen. Computertechnik ist im Planungsprozess etabliert, am Bau jedoch so gut wie unbekannt. Der Faktor Mensch als Anwender spielt die entscheidende Rolle. Er kann nur durch den Architekten oder Projektsteuerer aktiviert werden und nicht durch die „dumme“ Datentechnik. Die Systemnutzer sollten durch die digitale Projektkommunikation keine Mehraufwändungen neben der eigentlichen Tätigkeit haben und sich durch die Technik auch nicht ausgegrenzt fühlen. Vielmehr sind die offensichtlichen Vorteile herauszustellen, offen zu diskutieren und aufzuklären. Akzeptanz ist notwendig.

Zunächst ist es gar nicht so einfach die Projektbeteiligten zu überzeugen, ihre Arbeit in einen gemeinsamen Datenpool zu stellen, wo jeder *„ran kann, alles nachprüfen kann und alles doch sehr langsam ist“*. Zum anderen verhindern auch Verordnungen wie die Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI), dass Optimierungsmöglichkeiten wahrgenommen werden. Kein Ingenieurplaner wird dafür bezahlt, dass er Optimierungspotenziale erschließt, im Gegenteil, das Honorar sinkt mit der Bausumme. Dagegen ist auch das Internet machtlos.

Trotz alledem entwickelt sich der Markt der digitalen Projektinformationssysteme. Qualität und Funktionsumfang wachsen. Mit dem Einstieg neuer Generationen von Ingenieuren, die schon mit dem Computer aufgewachsen sind, halten computergestützte Arbeitsweisen Einzug ins Bauwesen.

## 5. Projektsystemarten

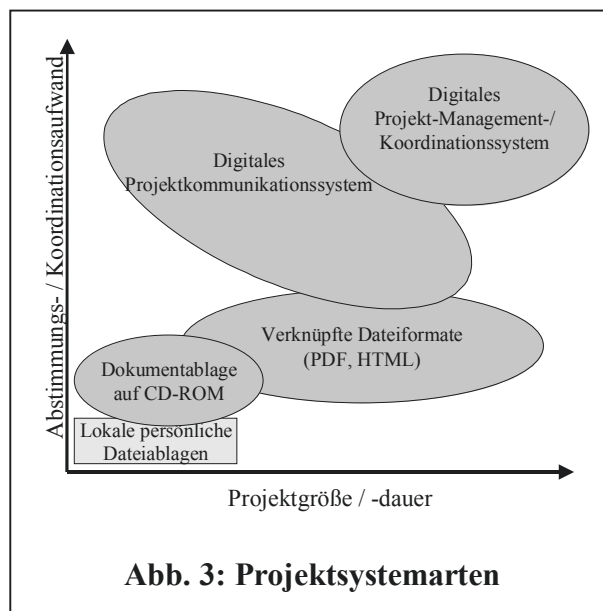
Die Systeme lassen sich auf Grund der Datenaktualität und -verfügbarkeit in zwei übergeordnete Gruppen klassifizieren:

- Offline Informationssysteme
- Online Informationssysteme

### 5.1.1 Offline Dokumentation

Die offline verfügbaren Informationssysteme nutzen transportable Datenträger für die Verteilung der Daten. Auf Grund der Datenvolumina werden meist CD-ROMs, sofern verfügbar Jazz-Drives oder ähnlich große Datenträger, verwendet. Der Austausch der Medien erfolgt weiterhin über den Postversand oder Kurierdienste.

Vorteile sind die kostengünstige „Übertragung“ sehr großer Datenmengen. Bei Projektnutzern, die nur über schmalbandige oder keinen Internetzugang verfügen, entstehen dann geringere Kosten. Nachteilig ist die Abhängigkeit vom langsamen Postweg und die Verteilung von Aktualisierungen ist aufwändig. Die offline Varianten bieten sich daher nur für langfristig unveränderliche Daten großen Umfangs an.



**Abb. 3: Projektsystemarten**

Charakterisiert durch die genutzten Softwaretechnologien gibt es drei Arten, die sich zur Erstellung eines offline Informationssystems eignen:

#### Einfache Dateiablage

Für das Projekt wird eine, entsprechend den Vorgaben, festgelegte Verzeichnisstruktur definiert. Dateien, die im Laufe des Projektes entstehen, werden in der Struktur abgelegt. Zum Berichtszeitpunkt wird der Verzeichnisbaum auf einen Datenträger kopiert und dieser versandt.



Nachteilig an dieser Lösung ist, dass für die verwendeten Dateiformate an jedem Arbeitsplatz die passenden Anwendungen verfügbar sein müssen, die Dateien nicht komprimiert und somit meist recht umfangreich sind. Verknüpfungen der Dokumente sind nicht möglich. Dem steht gegenüber, dass die Verzeichnisablage überall eine gewohnte Arbeitsumgebung darstellt.

## PDF-Dateiformat

Mit Hilfe der Software Adobe Acrobat lassen sich unterschiedlichste Dokumente in das Datenformat PDF (Portable Document Format) portieren und zu einem Ganzen verbinden. Der Ausdruck auf den virtuellen PDF-Drucker fasst abschließend die Dokumente zusammen und verknüpft sie. Über einen Inhaltsbaum erschließen sich dem Leser die Unterlagen. Verknüpfungen verzweigen zu den assoziierten Dokumenten.

Neben dem Verlinken ist es außerdem möglich, die Dokumente zu signieren bzw. mit Kennwort zu versehen. Rechte zum Kopier- oder Druckschutz können vergeben werden. Nachteilig ist die Beschränkung der Zeichnungsfläche auf DIN A0 sowie das Fehlen einer Marker- und Kommentarfunktion.

Für die Verteilung der Projektdokumentation werden alle PDF-Dateien auf einen Datenträger kopiert. Zum Lesen der PDF-Dateien benötigt der Nutzer den kostenlosen Adobe Acrobat Reader.

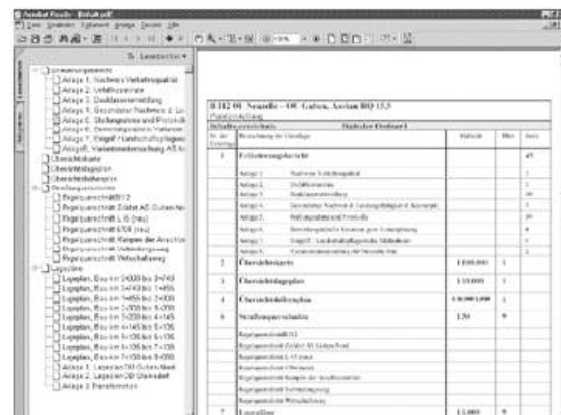


Abb. 4: Offline PDF-Dokumentsystem

## Verknüpfungen von HTML-Dateien

Bei dieser Vorgehensweise werden Dokumente in das HTML-Format konvertiert. CAD-Zeichnungen werden im komprimierten DWF-Format gespeichert, welches sich problemlos in HTML einbinden lässt. Die Verknüpfung der Informationen erfolgt ähnlich der PDF-Lösung. Für das Lesen der Daten auf dem Datenträger wird ein Internet Browser mit deinstallierten Plug-Ins benötigt.

Die beschriebenen drei Varianten lassen sich miteinander kombinieren. Der Vorteil der Offlinelösungen ist die problemlose und meist sogar kostengünstige Verteilung sehr



großer Datenmengen, die jedoch nur geringfügigen Änderungen unterworfen sein sollten.

Ein Mischsystem, bei dem große Datenmengen offline und zeitlich kritische Abstimmungsinformationen online verfügbar sind, ist eine sinnvolle Alternative.

### **5.1.2 Projektkoordination online**

Früher brachte der Stadtbote einen Plan zum Reprostudio. Zwei Tage später lag dieser den anderen Projektbeteiligten als Blaupausen vor – wenn es schnell ging.

Mit CAD-Applikationen und E-Mail-Versand geht die Verteilung innerhalb weniger Minuten. Aber auch hier gibt es Nachteile: Die großen Dateien blockieren die nicht dafür ausgelegten Mail-Server. Zudem legt jedes beteiligte Unternehmen und vielleicht jeder einzelne Fachplaner seine Daten in einer anderen Verzeichnisstruktur ab, was die Kommunikation erschwert, da man sich zuerst über die zu besprechenden Dateien und deren Version austauschen muss. Außerdem will und braucht nicht jedes Unternehmen die eigenen Festplatten mit allen Projektdaten belasten, doch wenn eine kleine Nebeninformation für die eigene Planungsdurchführung fehlt, die nicht im eigenen System liegt, würden zeitraubende Nachfragen notwendig sein.

#### **Einfacher statischer Dokumentenpool**

Was mittlerweile in lokalen Netzwerken und Corporate Networks innerhalb von Unternehmen selbstverständlich ist, wird mit den digitalen Projektordnern im Internet unternehmensübergreifend realisierbar. Alle Projektbeteiligten können sich zeit-, orts- und plattformunabhängig über den Projektstand informieren.

Mit Hilfe von HTML-Editoren wird eine Navigationsstruktur erfasst und Textdokumente, Präsentationen, Grafiken und Tabellen werden in das HTML-Format umgewandelt.

Nachteilig ist der zusätzliche Aufwand für die Datenpflege. Die Quelldateien können eigentlich nur an einem Ort gehalten werden, dort geändert und dann zum Webserver veröffentlicht werden. Nur durch diese Vorgehensweise wird die Datenqualität gewährleistet, jedoch existiert der Flaschenhals der Datenerfassung. Wächst ein Projekt und muss die Navigation erweitert werden, ist jeder einzelne Verweis zu prüfen und ggf. anzupassen. Dies kann sehr aufwändig werden und den Ingenieur, der eigentlich Fachaufgaben wahrnehmen soll, demotivieren.

Der Zugriff auf das Informationssystem wird durch Zugriffsberechtigungen gesteuert, so dass eine ungewollte Veröffentlichung von Daten weitestgehend vermeidbar ist. Gleichzeitig erhält innerhalb des Systems jeder Nutzer zielgerichtet nur die Informationen, für deren Abruf er autorisiert ist.

### **Projektkommunikationssystem**

Die gemeinsame Dateiablage bringt wenig Neues. Schließlich wird die ISDN-Einwahl in das Rechnernetz des Projektpartners bereits praktiziert. Auch ist es schwierig, die gemeinsame Dateiablage durch alle Projektbeteiligte stets aktuell zu halten und sich über Neuerungen selbst zu informieren. Früher bekam der Planungsingenieur die Dokumente im Postlauf auf den Schreibtisch und erfuhr so die Änderungen. Nun muss er sich selbst kümmern. Er ist in der Holschuld. Gerade bei komplexeren Projekten geht dabei leicht der Überblick verloren.

Der einfache Dokumentenpool im Netz kann bei einem guten Projektteam bereits eine wertvolle Unterstützung und für ein kleines Projekt mit geringer Strukturtiefe vollkommen ausreichend sein.

Beispielhaft wird für das Projektkommunikationssystem der DE-Consult ProDec die MS-SharePoint-Teamservices-Technologie genutzt. Vorerst werden damit keine Projektmanagementfunktionalitäten implementiert. Ziel dieser Variante ist die rasche und umfassende Bereitstellung sowie der kooperative Austausch von Informationen.

Der erste Prototyp von ProDec war statisch und HTML-basiert. Bereits Ende 1999 wurden erste Erfahrungen in der Unterstützung von Ingenieurprojekten gesammelt. Nach konstruktiven Diskussionen und Befragungen der Anwender wurden die Bedürfnisse erfasst und das System weiterentwickelt. Die Anregungen flossen in die dynamische Version ein. Die grundsätzliche Änderung des Systemaufbaus ist die Verbindung des Webserver mit einem SQL-Datenbankserver für die Speicherung der Daten. Funktionale Erweiterungen sind:

- Einfaches Erzeugen und Verwalten von Dokument- und Datenlisten
- freie definierbare Ansichten mit Filter- und Sortierfunktion
- Speicherung von Änderungsinformationen
- Komplette webbasierte Datenerfassung

- Dynamische Präsentation von Neuigkeiten, Terminen und Kontakten
- Umfrage- und Diskussionsgruppen, Dokumentdiskussionsfunktion
- Benutzerabhängige E-Mail-Benachrichtigung bei Datenaktualisierungen
- Einfache Suchfunktion und Schnellstartlinks für häufig genutzte Listen
- Webbasierte Administration des gesamten Systems

Nicht mehr nur die Dokumentenbereitstellung, sondern die gesamte Kommunikation läuft beim digitalen Projektkommunikationssystem über das Internet. Die Einstellung von Daten und Informationen wird automatisch mit einer E-Mail an alle Betroffenen verbunden. Die Kommunikationsvorgänge werden dokumentiert. Das System ist selbst aktiv – Information ist keine Holschuld, sondern wird wieder an den, nun digitalen, Arbeitsplatz gebracht.

Der Aufbau der einheitlichen Projektoberfläche ist vordefiniert im Webserver hinterlegt. Wird ein neues Projekt angelegt, werden automatisch die Standardinformationsstruktur für Projekte, das im Corporate Design definierte Erscheinungsbild sowie die Benutzerrollen eingerichtet. Weiterhin sind durch die komplette datenbankgestützte Funktionalität administrative Änderungen am System und Aktualisierung an den Daten ortsungebunden und gleichzeitig realisierbar.

Den beschriebenen Vorteilen stehen auch Nachteile gegenüber. Beispielsweise ist das Internet als Übertragungsmedium (noch) nicht für das Online-Arbeiten geeignet – es war dafür nicht vorgesehen. Bevor also alle Aktenordner vernichtet werden, ist sorgfältig abzuwägen, welchen wirklichen Nutzen der Einsatz des Internets für die Kommunikations- und Informationsprozesse bringt. Ein Projekt muss für den Einsatz eines Projektkommunikationssystems schon einen Mindestgrad an Komplexität mitbringen und es muss hinreichend groß sein, um ein solches Werkzeug sinnvoll werden zu lassen. Projekte mit langen Laufzeiten, vielen örtlich verteilt arbeitenden Projektbeteiligten, mehreren Planungsphasen / Bauabschnitten oder komplexen Datenstrukturen und Reportinganforderungen sind geeignet.

### **Prozessorientiertes Projektmanagementsystem**

Für Projektmanager wird es erst richtig interessant, wenn der gesamte Projekt-Planungs- und Steuerungsprozess digital abgebildet wird, d.h. also nur noch dort projektbezogen gearbeitet, kommuniziert, koordiniert und dokumentiert wird. Die Darstellung aller

- Dokumentstatus: eingereicht, abgelehnt, in Bearbeitung, veröffentlicht
- Mehrdimensionale Verwaltung durch Kategorien
- Dokumentprofile mit zusätzlichen Informationsfelder (Vorschlagswortung)
- Volltextindizierung für komplexe Suchanfragen über verschiedenste Informationsbestände mit einer großen Anzahl erfassbarer Dateiformate
- Teamübergreifendes Kosten- und Ressourcenmanagement
- Personalisierung für die vorab Filterung tätigkeitsrelevanter Informationen
- Direkte Integration von Groupwareapplikationen (Teamkalender)
- Definition von Workflows für horizontale und vertikale Genehmigungsprozesse

Für Pläne bietet AutoCAD, als Quasistandardsoftware für CAD-Planungen, die Funktionalität zum Abspeichern im komprimierten „Internet“-Format DWF. Nutzer können sich die Dateien im Internetbrowser anzeigen lassen, plotten, die Ansicht verändern oder sogar mit Anmerkungen versehen.

**Abb. 5: DWF-Datei [5]**

Dennoch müssen Inhalte schnell und einfach verfügbar sein und das möglichst auch für jedermann – sofern der Zugang zum Internet vorhanden ist. Die Wahl des Komprimierungsverfahrens für die eingebundenen Dateien ist demzufolge von entscheidender Bedeutung. Dies spricht auch für das Adobe-Acrobat-PDF-Format für alle anderen Dokumente.

Vorteile dieser Lösung sind:

1. HTML als Sprache ist die Grundlage des World Wide Web. Alle Daten und Informationen lassen sich multimedial präsentieren. Jeder Browser versteht HTML, wenn ein Mindestmaß des Standards eingehalten wird. Auf unnötige Spielereien sollte verzichtet werden, um weitgehende Kompatibilität zu wahren. Die Anwendung ist unabhängig von Betriebssystem, Browser etc. Lediglich müssen die kostenfreien Plug-Ins für die Betrachtung der komprimierten PDF- und DWF-Dateien auf den Nutzerrechnern installiert sein.

2. Die komprimierten Formate DWF und PDF gestatten:

- Geringe Dateigrößen mit kurzen Ladezeiten,
- Verlustfreie Skalierbarkeit,
- Verlinkung kontextbezogener Informationen,
- Marker- und Kommentarfunktion (Redlining),
- Einbindung multimedialer Daten.

3. Neben der Einsparung von Papier und einer intuitiven, schnellen Navigation durch die Informationen bieten die digitalen Informationssysteme auch die Möglichkeit, Daten zu präsentieren, die im Rahmen herkömmlicher Unterlagen nicht darstellbar sind. Das heißt neben klassischen Zeichnungen können auch animierte Darstellungen das Planungsergebnis anschaulich untersetzen.

Im Bereich der Gebäudearchitektur sind Computeranimationen für ein virtuelles Erleben fast Selbstverständlichkeit. Im Bereich der Ingenieurplanungen für Verkehrswege ist jedoch noch kein einheitlicher Standard etabliert.

Unbestritten ist jedoch, dass gerade für die Öffentlichkeit, bei Bürgerbeteiligungen, aber auch im Gedankenaustausch zwischen Ingenieur und Auftraggeber eine drei-

dimensionale animierte Darstellung der Planungsergebnisse eine sinnvolle und wertvolle Ergänzung darstellt.

## **6. Kommunikationsbedarf beim Bauen**

Die Produktion eines Bauwerkes wird im Wesentlichen geprägt durch zwei Eigenschaften. Zum einen sind die Bauwerke, die erstellt werden, Unikate, die mit jeweils neuen Partnern ausgeführt werden. Zum zweiten sind die Partner, mit denen ein Bauwerk geplant und ausgeführt wird, wirtschaftlich und organisatorisch völlig unabhängig.

Das bedeutet, dass sich jeder der an einem Bauwerk beteiligt ist, neu auf die Struktur des Bauwerkes und auf die Arbeitsmethoden der Partner einstellen muss. Die Form der Zusammenarbeit und der Kommunikation ist bei jedem Projekt neu auszuloten.

Grundsätzlich gibt es zwar standardisierte Planungsvorgänge und Produktionsabläufe, aber der Variantenreichtum ändert sich mit der Form des Bauwerkes (Hochhaus oder ICE-Trasse) sowie der dezentralen Struktur und Art der Partner.

Die wesentlichen Partner sind der Auftraggeber, der Entwurfsplaner, der technische Planer und die Produktion. Alle vier sind eigenständige Firmen, die wirtschaftlich und organisatorisch unabhängig arbeiten, aber kurzfristig (in der Regel zwischen 3 und 18 Monaten) ein gemeinsames Bauprojekt umsetzen. Alle vier sind regional nicht an das Bauprojekt gebunden, können den Firmensitz und Arbeitsplatz irgendwo in Europa haben. Die Kommunikation zwischen den am Bau Beteiligten findet im Wesentlichen auf vier Ebenen statt.

1. Austausch von Unterlagen in Papierform mittels Postversand
2. Besprechungen in großen Runden zur Klärung von langfristigen Entscheidungen
3. Besprechungen und Telefonate für kurzfristige Entscheidungen
4. kurzfristige Fehlerbeseitigung und Fehlererkennung mittels Telefon und Fax

Je weiter der Baufortschritt, desto mehr läuft die Kommunikation auf der Ebene 4.

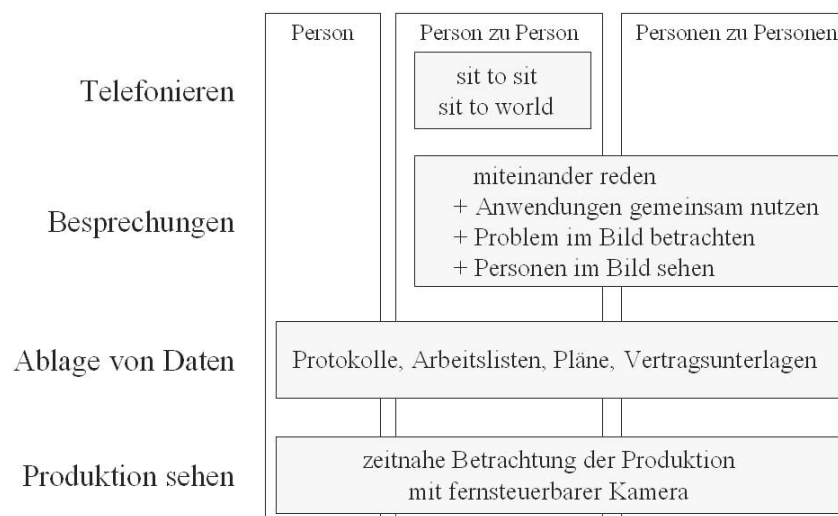
## 6.1 Anforderungen an neue Kommunikationsformen

Eine rechnergestützte Kommunikation kann und darf das oben beschriebene Kommunikationsverhalten nicht ändern. Sie muss vielmehr den Informationsfluss qualitativ verbessern und insbesondere beschleunigen. Gerade auf der Ebene drei und vier werden schnelle und meist weitreichende Entscheidungen gefordert. Dabei darf der trotzdem noch notwendige persönliche Kontakt nicht verdrängt werden.

Forderung Nummer 2 an eine rechnergestützte Kommunikation ist die einfache Handhabung. Die Mehrzahl der Ingenieurbüros und Baufirmen sind mittelständische Firmen und haben in der Regel zwischen 5 bis 10 Ingenieure. Kapazitäten für ein DV-Team und die Netzwerkkompetenz sind nicht vorhanden.

Eine weitere Anforderung ist, dass bis zu vier Anwendungen gleichzeitig genutzt werden können:

1. Fernmündliche Kommunikation zwischen zwei und mehr Gesprächspartnern
2. Persönliche Besprechungen mit Ansicht und Bearbeitung von Projektunterlagen
3. Austausch von Plänen, Bauunterlagen und Protokollen
4. Zeitnahe Betrachtung der Baustelle per Bild mit Baufortschrittsdokumentation



**Abb. 6: Kommunikationswege zwischen Personen bzw. Personengruppen**

Für die Kommunikationsart Telefon gibt es die Möglichkeit der Nutzung des Festnetzes oder für veränderliche Standorte die Mobilfunktelefonie.

Für die Ebene Besprechungen gibt es zur Unterstützung Konferenzsysteme, die über Telefon oder Computernetze laufen. Aus Sicht des Anwenders sind beide Technologien noch unzureichend in der Leistungsfähigkeit und im Betrieb, wenn nicht ausreichende Leitungskapazitäten verfügbar sind.

Für den Austausch von Daten und Dateien gibt es Projektkommunikations- und managementsysteme, wie oben beschrieben.

Zur Projektfortschrittsdokumentation gibt es Versuche an der HTW mit Installationen von Webcams. Für eine tatsächliche Produktionsbetrachtung und –bewertung werden hochwertige und fernsteuerbare Kameras benötigt. Vorteil der ausschließlichen Betrachtung ist, dass Leitungskapazitäten zur Tonübertragung hier für eine Qualitätsverbesserung des Bildes bzw. zur Leitungskapazitätsreduktion genutzt werden können, wodurch durch Kostensenkungen realisierbar sind.

Problematisch ist, dass alle Kommunikationsarten derzeit meist als Insellösungen und nebeneinander laufen. In der modernen Bauwirtschaft müssen aber alle vier Arten integriert verfügbar sein. Bei Standardnetzinfrastrukturen kommt es dabei sehr schnell zu Überlastungen und langen Laufzeiten oder hohen Kosten.

## **6.2 Neue Übertragungswege**

In einem Forschungsprojekt gemeinsam mit dem Fachgebiet Nachrichtentechnik von Prof. Dr. Wieker der HTW Saarland wird zur Zeit untersucht, inwieweit die neue Satellitenübertragungstechnik BBI die oben formulierten Anforderungen erfüllen kann. Das Grundprinzip der Broadband-Interactive-Services (BBI-Technologie) ist, dass mit Satellitenantennen Daten empfangen und gesendet werden können.

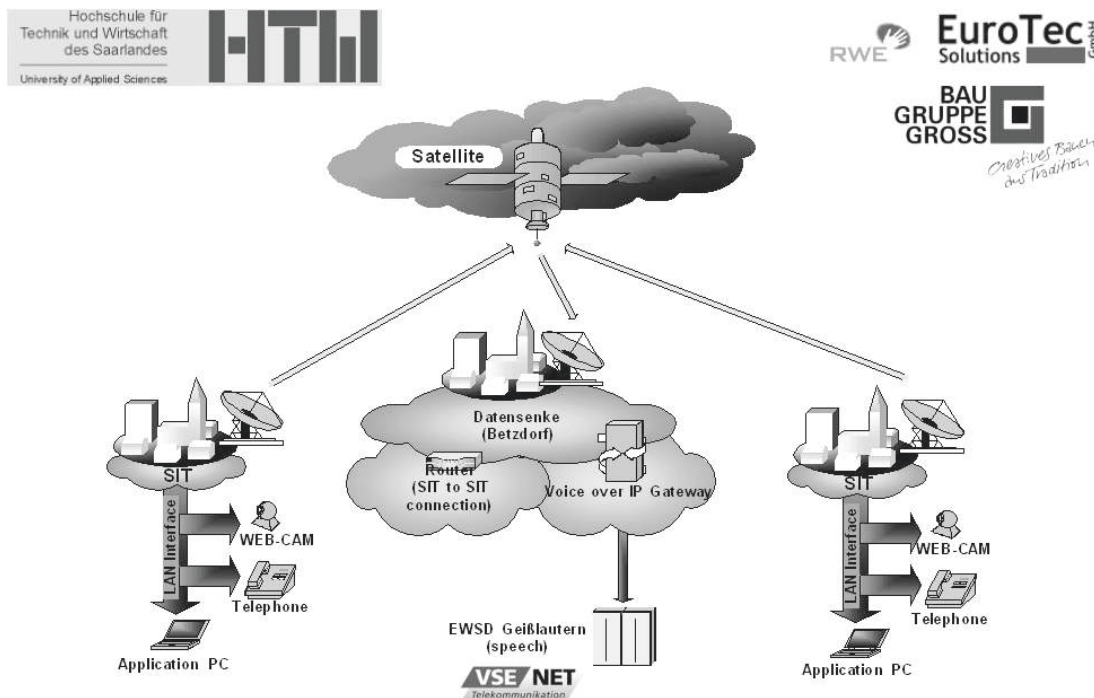
Dabei wird zwischen mehreren interaktiven Satelliten Terminals (SIT) und der Datensinke unterschieden. Ein SIT repräsentiert einen Arbeitsplatz auf der Baustelle, der Baufirma, dem Ingenieurbüro oder beim Auftraggeber. Das SIT besteht aus einer Satellitenantenne mit Sende- und Empfangsfunktion, einem Rechner mit Netzwerkanschluss zur Steuerung der Satellitenantenne und einem Rechner bzw. Netzwerk auf dem die Applikationen installiert sind. Das sind Anwendungen zur Projektkommunikation, zur Datenübertragung, Bildbetrachtung sowie Steuerung von



Baustellenkameras. Diese Grundprogramme sind auf allen SIT-Rechnern vorhanden. Es können beliebig viele SIT-Anschlüsse eingerichtet werden, auch der Standort innerhalb Europas ist völlig frei. Bei Einrichtung einer SIT muss nur die Satellitenantenne auf einen Astra-Satelliten ausgerichtet werden können.

Die Datensenke der Firma SES Astra ist in Betzdorf Luxembourg. Von hier werden alle Satellitensignale der SITs empfangen und an andere SITs weitergeleitet. Die Rechnerinfrastruktur in der Datensenke ist so gewählt, dass die Verbindungen nur aufgebaut werden und damit Kosten entstehen, wenn ein Datentransfer erwünscht wird.

Die Datenübertragungsraten der Satellitentechnik ermöglichen eine gute Nutzung für die Kommunikationsarten zwei, drei und vier. Im Sinne einer einfachen Handhabung, der Bündelung von Leitungskapazitäten und geringem Installationsaufwand sollte auch das Telefonieren über die Satellitentechnik erfolgen. Hierzu wird eine Voice-over-IP-Infrastruktur (VoIP) installiert. Zwischen den SITs laufen die Telefongespräche im privaten Netz des Satelliten. Für die Anbindung zum öffentlichen Telefonnetz ist in der Datensenke ein Gateway eingerichtet, dass die Gespräche über Geißlautern ins öffentliche Telefonnetz einspeist.



**Abb. 7: Datenübertragung per Satellit mit dem BBI System**

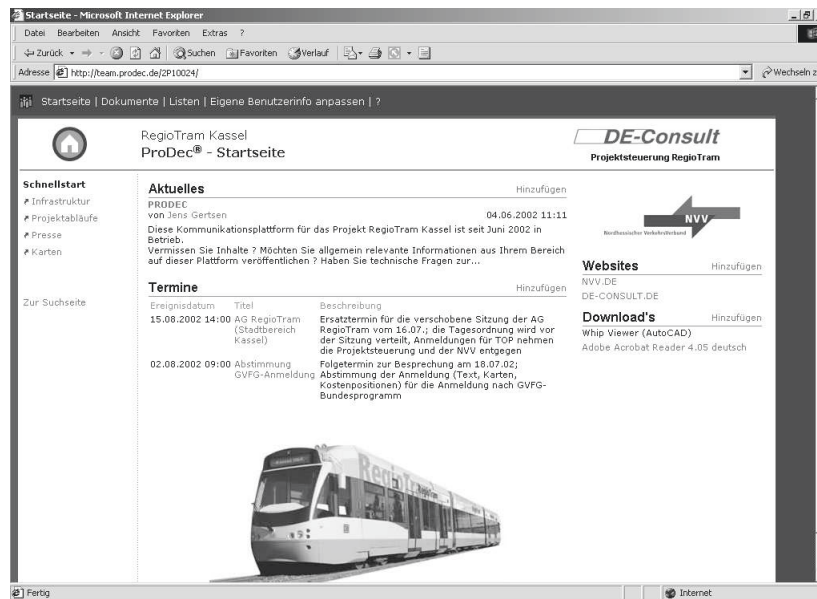
Durch die Verknüpfung von mehreren Netzwerkinfrastrukturen (Satellit, VoIP, LAN Baustelle, LAN Ingenieurbüros) wird ein eigenes, zeitlich begrenztes, privates Netzwerk für das jeweilige Bauvorhaben erstellt. Hierdurch können die einzelnen Partner schnell und einfach kommunizieren, beim Aufbau einer relativ einfachen Infrastruktur. Die Satellitentechnologie stellt ohne große Infrastrukturinvestitionen die Basis für eine effiziente Projektkommunikation bereit, die auch die Einbindung mobiler und mit Telefontechnik schwer erreichbarer Standorte ermöglicht.

## **7. Aufbau und Funktionalität von ProDec**

### **7.1 Die Startseite**

Auf der Startseite findet der Benutzer die wichtigsten Informationen für die Projektkommunikation auf einen Blick zusammengestellt. Standardmäßig werden die aktuellen Ankündigungen und Ereignisse angezeigt. Zu allen anderen Bibliotheken und Listen wird über Hyperlinks verzweigt. Sofern ein Benutzer die Berechtigung dazu hat, kann er Informationen internetbasiert einstellen und editieren. Nähere Informationen zu einem Ereignis oder einer Ankündigung werden durch Anklicken des Eintrags angezeigt.

Sehr praktisch ist, dass aktuelle Ankündigungen mit einem Ablaufdatum versehen werden und so automatisch ab einem bestimmten Datum nur noch in der Listenübersicht erscheinen. Nach einem Klick auf den Autor werden dessen Kontaktdaten angezeigt. Ereignisse lassen sich exportieren und können in individuelle Outlook-Kalender eingefügt werden.



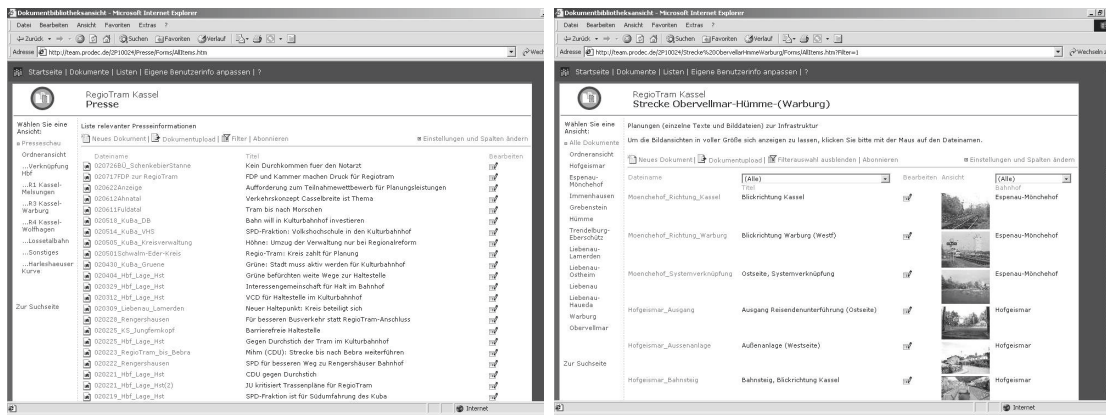
**Abb. 8: Projektkommunikationssystem**

Mit wenigen Einstellungen kann das System so konfiguriert werden, dass alle Termine übersichtlich in einem Kalender dargestellt werden. Auf der Startseite sind auch eine Linkliste sowie Downloadverweise platziert. Damit kann der Nutzer von hier aus zu anderen Projekten oder weiterführenden Informationen geführt werden.

## 7.2 Dokumentbibliotheken

Ein zentrales Erfordernis für kooperatives Arbeiten ist der Zugriff auf gemeinsam genutzte Dokumente. Dokumente werden in Bibliotheken abgelegt. Ihr Aufbau ist frei wählbar. Leider kann eine Bibliothek keine Unterbibliotheken enthalten. Dies würde die Übersichtlichkeit sehr vereinfachen. Mit Hilfe der Filter- und Sortierfunktion sowie vordefinierter Ansichten je Liste kann das kompensiert werden. Zu jeder Liste lassen sich weitere Datenfelder hinterlegen, die beim Erstellen oder Hochladen eines Dokuments in die Bibliothek abgefragt werden. Eine Bibliothek kann beliebige Dokumente enthalten.

Zu jeder Dokumentliste kann eine Vorlage hinterlegt werden, die als Basisdokument bei der Erstellung eines neuen Dokuments dient. Per Mausklick wird ein Dokument im Browser angezeigt, wenn die entsprechenden Plug-Ins installiert sind.



**Abb. 9: Dokumentbibliotheken**

Jedes Dokument kann diskutiert oder zur Durchsicht an andere Projektbeteiligte verschickt werden. Bei der Diskussion der Dokumente werden diese nicht geändert, es werden lediglich Kommentare zum Dokument gespeichert. Ein Kommentar kann wiederum kommentiert werden (Newsgroupprinzip).

### 7.3 Abonnementfunktion

Besonders hilfreich ist die Abonnement-Funktion. Für alle Bibliotheken und Listen kann sich jeder Nutzer über Veränderungen automatisch per E-Mail benachrichtigen lassen. Die Zeitintervalle für die Benachrichtigungen lassen sich festlegen. Zwischen sofort, einmal täglich oder einmal wöchentlich wird dann eine E-Mail mit Verweisen auf die geänderten Listen automatisch an den Nutzer versandt.

### 7.4 Adress- und Kontaktdaten

Die Verwaltung von Adressen erfolgt angelehnt an Microsoft Outlook. Alle Kontakte werden in Listenform im Browser angezeigt. Die Eingabefelder zu einem Kontakt entsprechen im Wesentlichen den bekannten Eingabefeldern aus Outlook, können aber beliebig um eigene Felder erweitert werden. Kontakte aus Outlook oder Exchange können direkt importiert werden. Beim Export der Daten in eine Exceldatei bleibt diese verknüpft. Änderungen in der Datenbank führen zur Aktualisierung der Exceltabelle.

## 7.5 Planungsdokumente und Bilddokumentationen

Die Verwaltung der Planungs- und Bilddaten erfolgt ebenso über Dokumentbibliotheken. Ein Upload von CAD-Plänen erfolgt im DWF-Format.



**Abb. 10: Ausschnitt Bilddokumentation**

Für eine bessere Übersicht lassen sich Thumbnails für den jeweiligen Datensatz mit abspeichern. Dazu ist die Liste um ein Feld zu erweitern, in das der Link zum Miniaturbild abgelegt wird. In der Liste werden die Thumbnails angezeigt und per Klick auf den Dateinamen werden Bild oder Plan in Originalgröße im Browser geöffnet.

## 8. Zusammenfassung

Durch ein Projektkommunikationssystem sind die Beteiligten an einem Ingenieurbau- oder Planungsprojekt ständig über die wichtigsten Ereignisse und den Stand des Projektes informiert. Ziele, Pläne, Vorgänge, Ergebnisse und Statusberichte, aber auch Abstimmungen und wichtige Absprachen sind allen zugänglich, die davon betroffen sind. Die Projektdokumentation kann ebenso für Neueinsteiger in das Projekt hilfreich sein und/oder als Grundlage für eine systematische Abschlusskontrolle, im Nachweisfall bei Regressansprüchen oder als Erfahrungsschatz für zukünftige Projekte dienen. Das digitale Vorhalten aller Daten und Informationen erleichtert langfristig die Orientierung und das Erkennen von Zusammenhängen.

### 8.1 Ansprüche digitaler Archivierung

Langfristig wird die papiergestützte Archivierung nicht vollständig aussterben. Denn derzeit gibt es keine Sicherheit zur langfristigen Verfügbarkeit von Daten. Nicht nur die

Hardware verändert sich, zunehmend lassen sich mit neuen Softwareversionen ältere Dateien nicht mehr öffnen. Jedoch müssen beispielsweise Planungsunterlagen von Brückenbauwerken 30 Jahre archiviert werden, um im Schadensfall als Prüfmedium verfügbar zu sein. Schriften aus dem Mittelalter sind heute noch lesbar, was ist aber mit digital gespeicherten Informationen von heute? Beim digitalen Archivieren werden somit erweiterte Betrachtungen notwendig, z.B.: Welche Softwareversionen wäre ebenso zu archivieren? Auch die dazugehörige Hardware? Und nicht zuletzt: Dürfen wir den Versprechungen der Hersteller von Datenträgern glauben, dass ihre Medien über die angegebene Lebensdauer die Datenqualität auch wirklich erhalten?

## **8.2 Resümee**

Beim Einsatz digitaler Projektkommunikation anstelle von Papier und gelber Post sind neben den vorgestellten Funktionalitäten folgende Mehrwerte hervorzuheben:

### **a) für Termine, Kosten und Qualität:**

- Klar strukturierte Kommunikation, jederzeit aktuelle Unterlagen
- Transparenz der Datenbestände und Eliminierung von Fehlerquellen
- Sichere, schnelle und fundierte Entscheidungsfindung

### **b) für Rechtssicherheit und Transparenz**

- Projektverlauf mit nachvollziehbarer Dokumentation
- Dokumentation von Verträgen, Anträgen und Gewährleistungsansprüchen
- Komfortable Projektpräsentationen

### **c) für Nebenkosten, Komfort und Qualität**

- Einfache, übersichtliche und einheitliche Benutzeroberfläche
- Zugriff auf Projektinformationen „just-in-time“, Mobilität des Datenzugangs
- Deutliche Reduktion der Vervielfältigungskosten und Versandkosten
- Keine EDV-Investitionen

- Erhebliche Platzeinsparung bei der Projektarchivierung
- Flexible Abbildung der individuellen Projektstrukturen

Neben den offensichtlichen Vorteilen dieser Methoden von Internetpräsenz oder Mischsystemen mit CD-ROM ist besonders das Potenzial zur Geschwindigkeit des Informationsflusses sowie zur Kostenreduzierung von Vervielfältigungen und der Portokosten hervorzuheben. Diese Idee der strukturierten Zusammenstellung verschiedenster Text- und Grafikdokumente und deren Verknüpfung durch Verwendung zeitgemäßer digitaler Methoden und Medien wurde auf Basis von Internet-Technologien zu einem technisch ausgereiften, an der Praxis orientierten Verfahren entwickelt. In der laufenden Diskussion wird das Informationssystem weiterentwickelt und den Erfordernissen angepasst. So sind der Einsatz von Satellitentechnik für die Anbindung entfernter bzw. quasi-mobiler Standorte, die nicht oder nur kostenintensiv über Kabel erreichbar sind sowie die Erarbeitung von Kategorie- und Schlagwortsystematiken für Projektdaten zukünftige Arbeitsschwerpunkte. Weiterhin stehen die Einbindung internetbasierter Projektmanagementsysteme und die Implementierung von Agententechnologien zur Entlastung der Projektmanager von Routinetätigkeiten im Vordergrund.

## 9. Literaturverweise und Quellen

- [1] Astra Satellitensysteme: [www.astra.lu](http://www.astra.lu)
- [2] Angermeier, Georg: Virtuelle Projekträume im Bauwesen, In: Projektmagazin, 5/2001
- [3] Angermeier, Georg: Planen und Bauen im Cyberspace, In: Projektmagazin, 3/2001
- [4] Campana&Schott Unternehmensberatung: Aufwände im Projektmanagement; [www.campana-schott.de](http://www.campana-schott.de)
- [5] Autodesk: Dokumentation Whip-Viewer und VoloView, [www.autodesk.de](http://www.autodesk.de)
- [6] Berleb, Petra: Kommunikation im Projekt, In: Projektmagazin, 15/2002
- [7] Brandenberger, Jürg; Ruosch, Ernst: Projektmanagement im Bauwesen, Dietikon Baufachverlag, 1996

- 
- [8] Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.: Perspektiven 2001, W.A.F. Werbegesellschaft, Berlin, 2000
  - [9] Greiner; Mayer; Stark: Baubetriebslehre Projektmanagement, Vieweg Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 2000
  - [10] Gruttke, Steffi: Praxisnahe Strukturierung von Projektkommunikationssystemen, Diplomarbeit, HTW Saarland; Saarbrücken, 2002
  - [11] Komischke, Patrick: Möglichkeiten des E-Business im Bauwesen, Diplomarbeit, Fachhochschule Darmstadt, Darmstadt, 2001
  - [12] Microsoft: Planung SharePoint Portal Server und SharePoint Teamservices, [www.microsoft.de/sharepoint](http://www.microsoft.de/sharepoint)
  - [13] Müller-Michaelis, W.: Informationsgesellschaft im Aufbruch, F.A.Z. Institut, Frankfurt, 1996
  - [14] Münster, Rainer: ProDec – internetbasierte Projektinformation- und koordination, DE-Consult intern, Berlin, 2001
  - [15] Schaefer, Jan, Neue Kommunikationsmöglichkeiten im Planungsprozess, In: Beratende Ingenieure, 06(2002), S. 13-17
  - [16] Weisbrod, Markus: MS SharePoint Portal Server – Das Handbuch, Microsoft Press, Unterschleißheim, 2002
  - [17] Winkelhofer, Georg A.: Methoden für Management und Projekte, Springer Verlag, Berlin, 1997





## **D.2. Wege zu einer Software-Komponenten-Industrie - Erfolgsfaktoren für die Bildung von virtuellen Gemeinschaften in der Software-Entwicklung**

*Oliver Höß<sup>1</sup>*

*Anette Weisbecker<sup>2</sup>*

*Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation*

*Universität Stuttgart*

### **1. Einleitung**

Software hat sich in den letzten Jahren zu einem der zentralen Faktoren innerhalb der industriellen Wertschöpfungskette entwickelt. Die Wertschöpfung der Primärbranche, d.h. der softwareentwickelnden Unternehmen in Deutschland, übersteigt mit ca. 25 Mrd. Euro (im Jahr 2000) die Wertschöpfung im Sektor Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei um ca. 20 % [GfK+2000]. Außerdem hängt die Produktivität fast aller produzierenden Branchen sowie des Dienstleistungssektors weitestgehend von der Unterstützung durch geeignete Software ab. Aus dieser großen Bedeutung ergibt sich ein enormes Einsparpotenzial, das durch die effiziente Erstellung und durch den effizienten Einsatz von Software realisiert werden kann.

Software wird dabei auf vielfältige Art und Weise eingesetzt (vgl. auch [Weis2000, HöWe2001]): zur Unterstützung der internen Geschäftsprozesse, zur Unterstützung von Dienstleistungen für Kunden (B2C), zur Unterstützung der Zusammenarbeit mit Geschäftspartnern (B2B) sowie als Software in oder als Bestandteil von Produkten (Embedded Software).

Die in diesen Bereichen entstehenden Lösungen besitzen heutzutage meist eine Komplexität, die eine Erstellung der Software innerhalb des Zeit- und Kostenrahmens zu einer anspruchsvollen Aufgabe machen. Die komponentenbasierte Software-

---

<sup>1</sup> Dipl.-Inf. Oliver Höß ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter im Competence Center Software-Management am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO), Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart, Tel. +49 (711) 970 – 2409, E-Mail: [Oliver.Hoess@iao.fhg.de](mailto:Oliver.Hoess@iao.fhg.de)

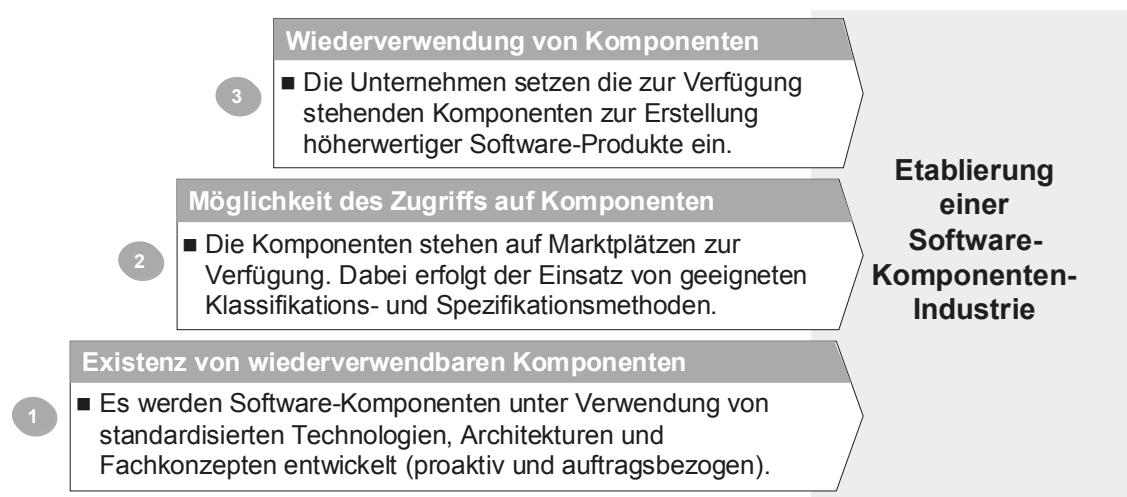
<sup>2</sup> Dr.-Ing. habil. Dipl.-Inform. Anette Weisbecker ist Institutsdirektorin des Fraunhofer IAO sowie Leiterin des Competence Centers Software-Management, Tel. +49 (711) 970 – 2400, E-Mail: [Anette.Weisbecker@iao.fhg.de](mailto:Anette.Weisbecker@iao.fhg.de)

entwicklung hat sich als ein geeignetes Paradigma erwiesen, um diese Anforderungen zu bewältigen. Insbesondere im E-Business-Bereich wird dieser Ansatz erfolgreich eingesetzt (siehe auch [HöWe2002b]).

Der Grundgedanke der komponentenbasierten Softwareentwicklung ist es, Systeme nicht immer von Grund auf neu zu erstellen, sondern bereits vorgefertigte qualitativ hochwertige Bausteine (sog. Komponenten) nach dem Baukasten-Prinzip zusammenzusetzen. Dabei sind Komponenten technisch und funktional abgeschlossene Einheiten, die über genau spezifizierte Schnittstellen miteinander zusammenarbeiten. Auf diese Art und Weise kann die Komplexität der zu erstellenden Systeme reduziert werden. Qualitativ hochwertige Systeme können somit in relativ kurzer Zeit erstellt werden.

Desweiteren bildet die klare Strukturierung von Software in einzelne Komponenten die Grundlage für die Etablierung einer funktionierenden „Software-Komponenten-Industrie“, in der Komponenten-Hersteller und System-Integratoren virtuelle Gemeinschaften bilden, um kooperativ Endprodukte in Form von komplexen Software-Systemen zu erstellen.

Der Faktor der Wiederverwendung spielt in der komponentenbasierten Software-Entwicklung die entscheidende Rolle: nur wenn ein genügend großer Vorrat an wiederverwendbaren Komponenten besteht, auf die der jeweilige Verwender auch zugreifen kann, können durch Wiederverwendung dieser bestehenden Komponenten die Vorteile des Komponentenansatzes genutzt werden.



**Abb. 1: Schritte zu einer Software-Komponenten-Industrie**

In Abb. 1 sind die drei wesentlichen Schritte dargestellt, die für die Etablierung einer Software-Komponenten-Industrie notwendig sind:

- Die Existenz von wiederverwendbaren Software-Komponenten: Es müssen zur Wiederverwendung geeignete Komponenten zur Verfügung stehen. Dies ist nur möglich, wenn standardisierte Technologien und Software-Architekturen eingesetzt werden. Neben diesen eher technischen Aspekten müssen auch die fachlichen Konzepte der einzelnen Komponenten miteinander „kompatibel“ sein. Die Entwicklung dieser Komponenten erfolgt dabei sowohl proaktiv, d.h. ohne einen konkreten Auftrag als auch auftragsbezogen.
- Möglichkeit des Zugriffs auf die Komponenten: Auf den Vorrat an wiederverwendbaren Komponenten muss ein Zugriff möglich sein, d.h. ein potenzieller Verwender der Komponente muss über geeignete Mechanismen nach den gesuchten Komponenten recherchieren können. Dazu bieten sich Marktplätze im Internet an, die die Komponenten nach standardisierten Klassifikationskriterien geordnet zur Verfügung stellen und die Funktionalität der Komponenten unter Verwendung einer standardisierten Spezifikationsmethode beschreiben.
- Wiederverwendung von Komponenten: Wenn geeignete Komponenten existieren und diese auch zugreifbar sind, sollten diese auch durch die Unternehmen wiederverwendet werden. Dieser eigentlich selbstverständliche Schritt wird in der Praxis oft nicht durchgeführt. Gründe dafür werden in Kap. 2 beschrieben.

In anderen, schon länger bestehenden und somit reiferen Industriezweigen, wie z.B. der Automobil- oder Elektronikindustrie sind Zulieferbeziehungen, oft auch in mehrstufiger Form, schon seit längerem realisiert. Auf diese Art und Weise kann sich jedes Unternehmen auf seine eigentlichen Kernkompetenzen, d.h. entweder auf die Herstellung von einzelnen Komponenten oder die Integration zum Gesamtsystem, konzentrieren und somit die jeweilige Aufgabe mit größerer Effizienz bewältigen.

Durch die Immaterialität von Software ist der Bereich der Softwareentwicklung eigentlich besonders dazu geeignet, derartige Gemeinschaften hervorzubringen, da der weltweite Transport von Software in allen Entwicklungsstadien, d.h. sowohl während des Entwurfs als auch als Produkt, über das Internet weder eine nennenswerte Zeit benötigt noch nennenswerte Kosten verursacht.

Untersuchungen (z.B. [DiEs2001, GfK+2000]) und auch die Erfahrung des Fraunhofer IAO bei der Arbeit mit Industriepartnern zeigen jedoch, dass eine derartige Industrie nicht bzw. nur in Ansätzen existiert.

In diesem Beitrag werden nun Faktoren vorgestellt, die die Bildung einer „Software-Komponenten-Industrie“ hemmen. Ausgehend von diesen Hemmnissen werden dann Schritte aufgezeigt, die notwendig sind, um dieses Ziel, eine Software-Komponenten-Industrie zu etablieren, zu erreichen.

## **2. Hemmnisse der Bildung einer Software-Komponenten-Industrie**

Durch die Entwicklung von standardisierten Komponententechnologien, wie z.B. die Technologien der J2EE-Architektur von Sun oder die Technologie in Microsoft's .NET-Framework, existiert die technologische Grundlage, um wiederverwendbare Software-Komponenten zu entwickeln. Die Tatsache dieser technologischen Standardisierung hat die Bildung von Komponentenmärkten im Internet ermöglicht. Beispiele hierfür sind die Marktplätze ComponentSource<sup>3</sup>, Flashline<sup>4</sup>, CompoNex<sup>5</sup> oder die Open-Source Entwicklungsplattform SourceForge<sup>6</sup>. Trotz dieser begünstigenden Faktoren hat sich jedoch bisher keine funktionierende Software-Komponenten-Industrie entwickelt (siehe [DiEs2001]), obwohl in vielen Branchen durchaus der Wunsch besteht, die Fertigungstiefe in der Softwareentwicklung zu reduzieren und mehr auf extern gefertigte Komponenten zurückzugreifen ([GfK+2000], Seite 6).

Diese Tatsache ist durch eine Reihe von Hemmnissen begründet, die die Bildung einer Software-Komponenten-Industrie behindern. Die wesentlichen Hemmnisse werden in den folgenden Abschnitten erläutert. Ein Überblick ist in Abb. 2 dargestellt.

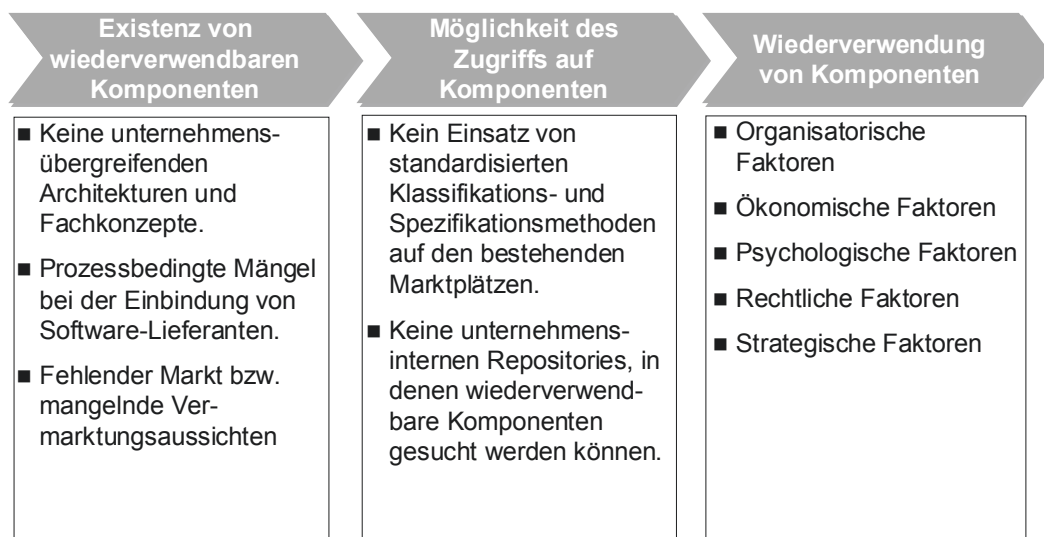
---

<sup>3</sup> [www.componentsource.de](http://www.componentsource.de)

<sup>4</sup> [www.flashline.com](http://www.flashline.com)

<sup>5</sup> [www.componex.biz](http://www.componex.biz)

<sup>6</sup> [www.sourceforge.net](http://www.sourceforge.net)



**Abb. 2: Hemmnisse der Bildung einer Software-Komponenten-Industrie**

## 2.1 Hemmnisse für die Existenz von wiederverwendbaren Komponenten

Ein wesentlicher Faktor, der die Entwicklung von wiederverwendbaren Software-Komponenten behindert, ist der Mangel an unternehmensübergreifenden Architekturen und Fachkonzepten, d.h. Konzepten, die auf den bestehenden Komponenten-Technologien aufbauen und die Entwicklung von unternehmensübergreifend einsetzbaren Komponenten für die Konstruktion von komplexeren Anwendungssystemen erst ermöglichen. In vielen, insbesondere auch größeren Unternehmen, tritt dieser Effekt auch innerhalb eines Unternehmens auf, d.h. innerhalb desselben Unternehmens existieren eine Reihe von unterschiedlichen Architekturen und Fachkonzepten, die auch eine Wiederverwendung innerhalb dieses Unternehmens erschweren oder gar unmöglich machen.

Im Falle der Vergabe von Entwicklungsaufträgen an externe Software-Lieferanten tritt ein ähnlicher Effekt auf. In vielen Fällen werden den externen Zulieferern keine genauen Vorgaben hinsichtlich der Software-Architektur gemacht, so dass bei Unternehmen, die viele Entwicklungsaufträge an externe Partner vergeben, oft eine heterogene Systemlandschaft aus Insellösungen entsteht.

Für viele kleinere Firmen, die eigentlich als Komponenten-Lieferanten in einem Markt auftreten könnten, sind der bisher nicht existierende Markt und die dadurch resultierenden mangelhaften Vermarktungsaussichten eine Barriere, die sie daran

hindert, den Entwicklungsaufwand zu investieren, der für eine initiale Entwicklung von wiederverwendbaren Komponenten notwendig ist.

## **2.2 Hemmnisse beim Zugriff auf Software-Komponenten**

Wenn man davon ausgeht, dass geeignete Software-Komponenten für einen bestimmten Einsatzzweck existieren, ist es in vielen Fällen nicht möglich, diese zu verwenden, weil die Kenntnis der Existenz dieser Komponenten bei potenziellen Verwendern nicht vorhanden ist.

Die bereits bestehenden Komponenten-Marktplätze, wie z.B. Flashline oder ComponentSource, benutzen unterschiedliche Klassifikationsschemata, nach denen die Komponenten abgelegt sind, was eine Suche für den Anwender erschwert. Auch die Spezifikation bzw. Dokumentation der einzelnen Komponenten ist sehr unterschiedlich, so dass der Einsatz bzw. die Prüfung eines möglichen Einsatzes einer Komponente in vielen Fällen unnötig schwierig ist.

Diese mangelnde Möglichkeit, vorhandene Komponenten zu finden, setzt sich auch auf der unternehmensinternen Ebene fort. In den wenigsten Unternehmen ist ein sog. Repository vorhanden, in dem die bereits im Unternehmen entwickelten Software-Komponenten verzeichnet sind, so dass eine Wiederverwendung i.d.R. nicht oder nur zufällig erfolgt.

Die Effizienz des Suchprozesses ist von entscheidender Bedeutung. Insbesondere darf der Suchvorgang nicht länger dauern, als eine Neuimplementierung einer Komponente.

## **2.3 Hemmnisse bei der Wiederverwendung von Software-Komponenten**

Selbst unter der Voraussetzung, dass zur Wiederverwendung geeignete Komponenten existieren und entsprechende Mechanismen vorhanden sind, um diese zu finden, bestehen durchaus noch weitere Hemmnisse, die die Wiederverwendung von Software-Komponenten behindern.

Zum einen sind dies organisatorische Faktoren. In den meisten Unternehmen existiert keine organisatorische Einheit, die für die Wiederverwendung von extern oder intern entwickelten Software-Komponenten zuständig ist.

Durch die mangelnde Ermittlung von Kennzahlen und dem fehlenden Controlling von Entwicklungsprojekten ist dem Management oder der Projektleitung in vielen Fällen nicht bewusst, welche ökonomischen Vorteile die Wiederverwendung von bestehenden Komponenten besitzt.

Auch psychologische Faktoren spielen eine Rolle. Viele Entwickler besitzen einen gewissen „Forschertrieb“ und verwenden nur ungern bereits bestehende Software. Da sie in vielen Fällen keinen Anreiz und keine Zeit haben, vor jeder Entwicklung eine Marktrecherche nach eventuell verwendbaren Komponenten durchzuführen, unterbleibt dies in vielen Fällen.

Die ungeklärte rechtliche Situation, z.B. die Haftungsfrage bei einem Fehler des Gesamtsystems, der durch einen Fehler einer Teilkomponente hervorgerufen wird, führt dazu, dass Unternehmen teilweise Bedenken haben, Fremdkomponenten in ihre Systeme zu integrieren. Diese Bedenken können auch durch strategische Überlegungen hervorgerufen werden. Beispielsweise ist es in vielen Fällen strategisch unerwünscht, sich auf Teilkomponenten eines kleinen Herstellers zu verlassen, dessen wirtschaftliche Zukunft nicht gesichert ist. Die Entwicklung der beiden vergangenen Jahre, in denen viele kleinere Firmen ihre Geschäftstätigkeit aufgeben mussten, hat gezeigt, dass diese Bedenken berechtigt sind.

In Fällen, in denen Software das wesentliche Alleinstellungsmerkmal ist, wie z.B. bei Online-Finanzdienstleistern, ist dies ebenfalls oft ein Grund, an dieser Stelle keine extern bezogenen Komponenten zu verwenden, um dieses Alleinstellungsmerkmal gegenüber den Mitbewerbern nicht zu verlieren.

### **3. Erfolgsfaktoren für den Weg zu einer Software-Komponenten-Industrie**

Um trotz der in Abschnitt 2 genannten Hemmnissen das Paradigma einer Software-Industrie umsetzen zu können, müssen die dafür notwendigen Voraussetzungen geschaffen und durch geeignete Maßnahmen unterstützt werden. In diesem Abschnitt werden dazu eine Reihe von Lösungsansätzen vorgestellt, die einzelne Teilprobleme adressieren und somit wichtige Erfolgsfaktoren für die Etablierung einer Software-Komponenten-Industrie darstellen:

- Entwicklung von Prozess- und Vorgehensmodellen für die kollaborative Software-Entwicklung



- Etablierung von unternehmensübergreifenden Komponenten-Marktplätzen und unternehmensinternen Komponenten-Repositories
- Entwicklung eines standardisierten Klassifikationsschemas für Software-Komponenten
- Entwicklung einer standardisierten Spezifikationsmethodik für Software-Komponenten
- Entwicklung von unternehmensübergreifenden Fachkonzepten
- Einführung der Wiederverwendung als Teil der Unternehmensstrategie
- Klärung der rechtlichen Grundlagen

Diese Schritte werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert. Sie sind jedoch nicht als vollständige Aufzählung zu betrachten, sondern als Nennung der wesentlichen Schritte.

### **3.1 Entwicklung von Prozess- und Vorgehensmodellen für die kollaborative Software-Entwicklung**

Ein wesentlicher Faktor für die Etablierung einer Software-Komponenten-Industrie ist die Entwicklung von geeigneten Vorgehensmodellen. Mit dem Rational Unified Process [Kruc1999], Catalysis [DsWi1998], Select Perspective [AlFr1998] sowie dem überarbeiteten V-Modell [DrWi1999] existiert zwar bereits eine Reihe von Vorgehensmodellen für die komponentenbasierte Softwareentwicklung, sie besitzen jedoch eindeutig noch einige Defizite, insbesondere im Bereich der Wiederverwendung von bereits bestehenden Komponenten (siehe [FeInLo2002]).

Diese Defizite werden in Abb. 3 verdeutlicht: Alle Vorgehensmodelle unterstützen die Entwicklung von Komponenten (Design for Component). Die Entwicklung von Anwendungssystemen aus Komponenten (Design from Component) wird nicht durch alle Vorgehensmodelle unterstützt. Kaum unterstützt wird der in der Praxis äußerst wichtige Fall der Transformation von bestehenden Systemen in komponentenbasierte Systeme (Design to Component). Die Vorgehensweisen Design for Component, Design from Component sowie Design to Component wurden im Rahmen des Verbundforschungsprojekts KoSPuD (Komponentenbasierte Software für Produkte und Dienstleistungen) entwickelt [Weis2000].

Die Wiederverwendung von Komponenten wird zwar in allen Vorgehensmodellen angesprochen, jedoch nur äußerst unzureichend durch konkrete Vorschläge und Handlungsanweisungen unterstützt. Die in einer Komponenten-Industrie sehr wichtige Tätigkeit der Komponenten-Evaluation und -Beschaffung wird nur durch das V-Modell konkret berücksichtigt (siehe auch [FeInLo2002]).

	RUP	Catalysis	Perspective	V-Modell
<b>Modellierungsmethode</b>	UML	UML	UML	Methodenunabhängig (UML, SA, SD, ...)
<b>Werkzeugunterstützung</b>	Rational Suite	Produkt- unabhängig	Select Component Factory	Produkt- unabhängig
<b>Design for Component</b>	√	√	√	√
<b>Design from Component</b>	bedingt	bedingt	√	√
<b>Design to Component</b>	-	bedingt	-	-
<b>Wiederverwendung</b>	bedingt	bedingt	bedingt	bedingt
<b>Komponenten-Evaluation und -Beschaffung</b>	-	-	-	√

**Abb. 3: Komponentenbasierte Vorgehensmodelle im Vergleich**

Das Ziel muss es also sein, Vorgehensmodelle zu entwickeln, bei denen statt der Eigenentwicklung von Systemen die Konstruktion von Systemen aus vorgefertigten Bausteinen im Mittelpunkt steht. Dabei nehmen Tätigkeiten wie die Evaluation, Auswahl und Beschaffung von Komponenten einen hohen Stellenwert ein.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil von derartigen Vorgehensmodellen sollten Leitlinien für das Outsourcing von Entwicklungsleistungen sein. In vielen Fällen werden keine für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Komponenten existieren, so dass die Entwicklung an externe Zulieferer vergeben werden muss. Für diesen Fall sind insbesondere Leitlinien vorzugeben, wie eine unternehmensübergreifende Qualitätssicherung sowie eine Sicherstellung der Konformität mit der durch den Auftraggeber vorgegebenen Spezifikation und Architektur vorzunehmen ist.

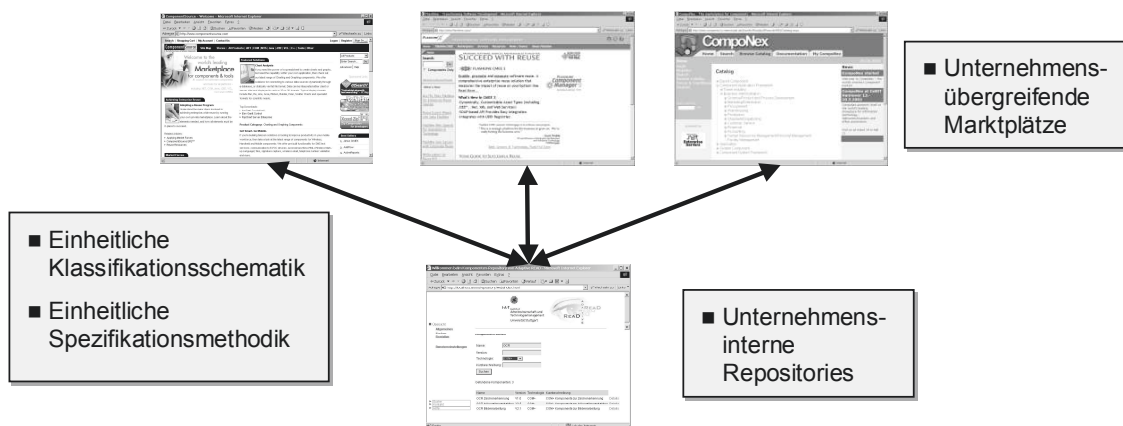
## **3.2 Etablierung von Komponenten-Marktplätzen und unternehmensinternen Repositories**

Um sicherzustellen, dass bestehende Komponenten zum Zweck der Wiederverwendung auch gefunden werden können, müssen Komponenten-Marktplätze etabliert werden, auf denen diese zur Recherche und Nutzung angeboten werden. Um eine einheitliche Nutzung zu ermöglichen, muss dabei ein über alle Marktplätze einheitliches Klassifikationsschema verwendet werden (siehe Abschnitt 3.3) und die einzelnen Komponenten müssen auf eine einheitliche Art und Weise spezifiziert werden (siehe Abschnitt 3.4).

Desweiteren ist es notwendig, dass eine Integration der Marktplätze in gängige Entwicklungsumgebungen erfolgt, so dass die Entwickler direkt aus der Entwicklungsumgebung nach passenden Komponenten recherchieren können. Diese Einbindung ist beispielsweise beim Marktplatz CompoNex realisiert. Die in diesem Marktplatz enthaltenen Komponenten (hauptsächlich auf Microsoft-Basis) können mittels der Web-Service-Technologie über ein PlugIn direkt in Microsofts Entwicklungsumgebung Visual Studio .NET verwendet werden (siehe auch [Over2002]).

Im Bereich der Marktplätze für Software-Komponenten sind durchaus auch branchen-, technologie- oder anwendungsgebietsspezifische Marktplätze sinnvoll, die sich auf ein gewisses Themengebiet fokussieren.

Außerdem sollte den Nutzern die Möglichkeit gegeben werden, analog zu einem „Schwarzen Brett“, Suchanzeigen nach den gewünschten Komponenten aufgeben zu können. Diese Anzeigen können durch die Komponentenhersteller durchsucht werden und diese können geeignet darauf reagieren, beispielsweise durch einen Hinweis auf eine Komponente in ihrem Portfolio oder durch ein Angebot zur Erstellung der gewünschten Komponente.



**Abb. 4: Marktplätze und Repositories**

Desweiteren ist die Einführung von unternehmensinternen Komponenten-Repositories notwendig, in denen die bereits im Unternehmen entwickelten und eingesetzten Komponenten abgelegt, verwaltet und recherchiert werden können. Dabei ist eine Anbindung und ein Abgleich mit den unternehmensübergreifenden Marktplätzen wünschenswert.

Auch bei den unternehmensinternen Repositories besteht die Forderung nach einer einheitlichen Klassifikation und Spezifikation der Komponenten. Neben den Basisdiensten für das Einstellen und Suchen von Komponenten sind an dieser Stelle durchaus auch Mehrwertdienste, wie z.B. Benachrichtigungsmechanismen, eine Unterstützung bei der Ermittlung von Kennzahlen im Bereich der Softwareentwicklung sowie die Implementierung von Anreizsystemen, denkbar. Im Rahmen des durch das BMBF geförderten Projekts Adaptive READ<sup>7</sup> wurde ein Prototyp eines derartigen Repositories entwickelt, das die beschriebenen Mehrwertdienste realisiert (siehe auch [HöWe2002a, WeHS2001]).

<sup>7</sup> [www.adaptive-read.de](http://www.adaptive-read.de)

### 3.3 Entwicklung eines Klassifikationsschemas für Software-Komponenten

Wie in Abschnitt 3.2 beschrieben, ist die Entwicklung eines einheitlichen Klassifikationsschemas für Software-Komponenten eine notwendige Voraussetzung für die effiziente Nutzung von Marktplätzen und Repositories für Software-Komponenten.

Im Bereich der Sachgüter sind derzeit unterschiedliche Standardisierungsbemühungen im Gange. Beispiele hierfür sind der eher breit angelegte eCl@ss-Standard<sup>8</sup> und der auf die Baubranche spezialisierte Standard proficl@ss<sup>9</sup>. Beide kostenlos erhältlichen Standards definieren unterschiedliche Kategorien von Produkten, die hierarchisch angeordnet sind und jeweils unterschiedliche Merkmale besitzen, die wiederum jeweils unterschiedliche Wertebereiche beinhalten.

Diese Vorgehensweise gilt es nun auf Software-Komponenten zu übertragen. Auch auf diesem Gebiet gibt es unterschiedliche Klassifikationsansätze, die sich jedoch bisher noch nicht auf breiter Front durchgesetzt haben, so dass bisher jeder Marktplatz seine eigene Klassifikationsmethodik einsetzt.

Die oben genannten Standards im Sachgüterbereich beziehen sich auf sog. B- und C-Güter, d.h. Güter, deren Funktions- und Leistungsumfang relativ einfach zu standardisieren ist. A-Güter, d.h. Produkte und Dienstleistungen, die erst aufgrund von konkreten Kundenanforderungen produziert werden, sind auch dort bisher nicht standardisiert. Da Software-Komponenten prinzipiell auch eher in diese Kategorie fallen, ist es auch dort sehr schwierig zu einem einheitlichen Klassifikationsschema zu kommen.

---

<sup>8</sup> [www.eclass.de](http://www.eclass.de)

<sup>9</sup> [www.proficlass.org](http://www.proficlass.org)

**Release 4.1 [INFO]**  
Standard für Materialklassifikation und Warengruppen

**Hierarchische Suche**

Schlüsselwort:

Klassifikation	Beschreibung
20	Packmittel
21	Werkzeug, Werkzeugmaschine
22	Bautechnik
23	Maschinenelement, Befestigungsmittel
24	Kommunikationstechnik, Bürotechnik [a]
25	Dienstleistung
26	Energie, Grundstoff, Hilfsstoff
27	Automatisierungs-, Elektro-, Energie-, Schaltechnik, Netz- u. Prozesstechnik [a]
28	Fahrzeugtechnik
29	Hauswirtschaft, Hauswirtschaftstechnik
30	Betriebsmittel, Reinigungsmittel
31	Polymere
32	Labormaterial, Labortechnik
33	Anlage (komplett, schlüsselfertig)
34	Medizin, Medizintechnik
35	Halbzeug, Werkstoff
36	Maschine, Apparat
37	Rohrleitungstechnik
38	Chemieerzeugnis (anorganisch)
39	Chemieerzeugnis (organisch)
40	Arbeitssicherheit, Unfallschutz
41	Werbung

**profic@ss - Die Klassifizierungsinitiative der Baubranche - Microsoft Internet Explorer**

Wir beschreiben Standards.

Klassifikationen

Klassifikationssystem: **PCLASS-1.0**

Schlagwortsuche:

**Suchen**

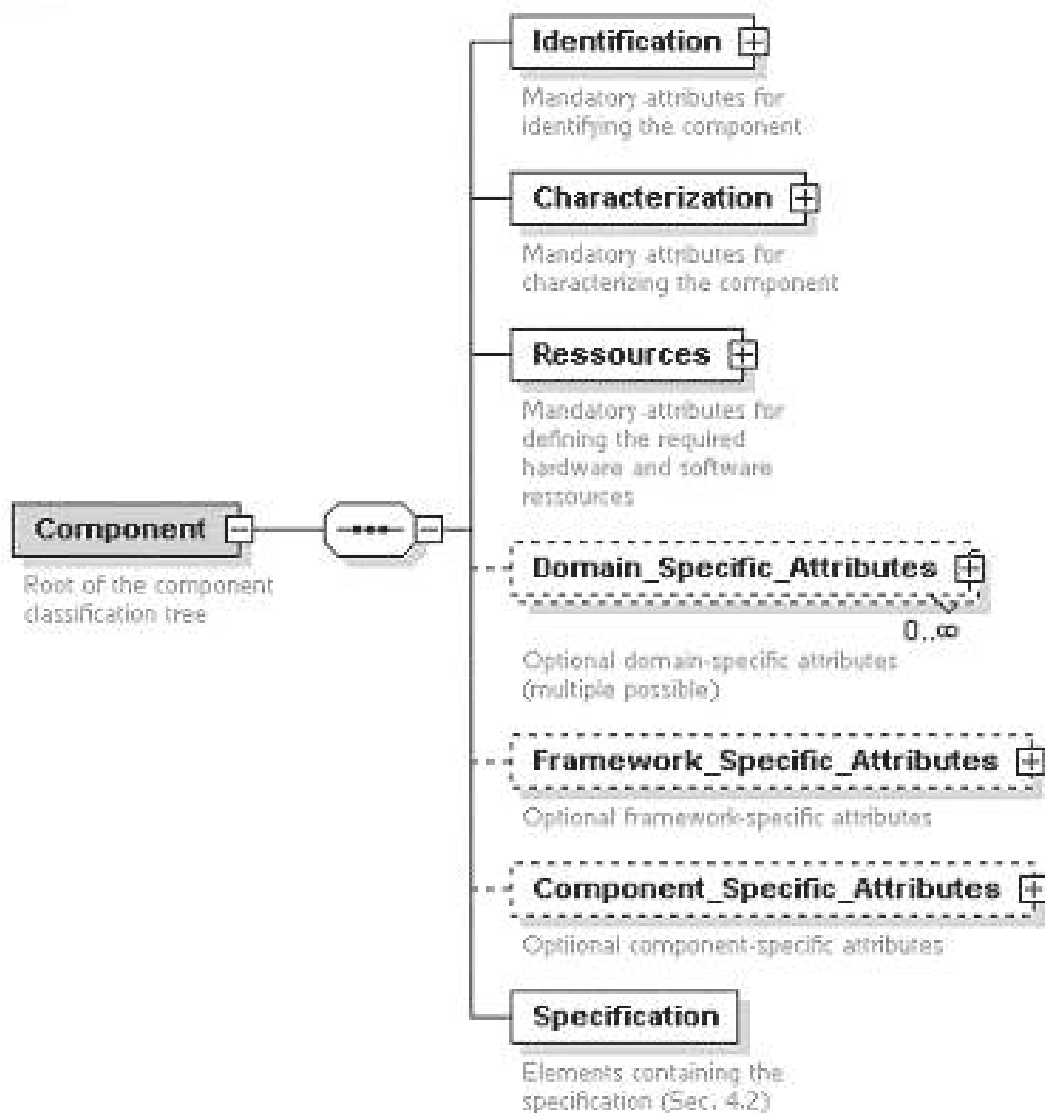
Hier können Sie durch die jeweilige Klassenstruktur navigieren.

**Prad: / PCLASS-1.0**

HCL118h001	Abfallbehälter, Müllbeseitigung
HAV996h001	Abgasanlagen, Schornsteine
HBW985h001	Abscheider
HCI867h001	Absperrungen, Zäune, Baumschutz
HBK753h001	Antriebe, Antriebssteuern
AAA448h001	Arbeitssicherheit, Unfallschutz
HAH873h001	Bauchemie
AAA609h001	Beschlag
AAA497h001	Betriebsmittel, Reinigungsmittel
HBE406h001	Bleche
HBK307h001	Dachdeckungen
HBK051h001	Dachzubehör
HBK294h001	Dämmstoffe, Gewebe
HAC260h001	Entwässerung, Drainage, Schächte
HCB417h001	Fliesen, Platten
HCL546h001	Garten, Freizeit
HCL148h001	Gerüste, Leitern, Schalung, Verbau
HBR020h001	Glas, Verglasungen
HRI 937h001	Haar, Rasiermesser

**Abb. 5: Klassifikationsstandards im Sachgüterbereich**

Ein erster Ansatz ist jedoch, die wesentlichen Merkmale, wie z.B. die verwendete Technologie, das Lizenzmodell, Angaben zum Hersteller usw., zu standardisieren. Die oberste Ebene einer möglichen Struktur einer Komponenten-Klassifikation ist in Abb. 6 dargestellt. Es werden identifizierende Merkmale, charakterisierende Merkmale, die benötigten Ressourcen, domänen-spezifische Merkmale, framework-spezifische Merkmale sowie komponenten-spezifische Merkmale definiert. Als technisches Medium der Beschreibung bieten sich an dieser Stelle XML-Technologien an.



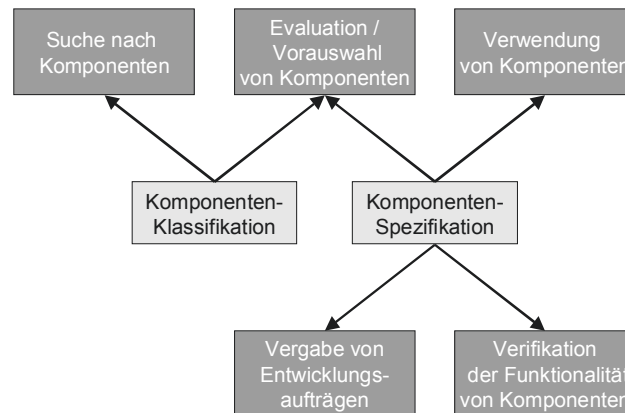
**Abb. 6: Mögliche Struktur einer Komponenten-Klassifikation**

### 3.4 Entwicklung einer einheitlichen Spezifikationsmethodik für Software-Komponenten

Während ein Klassifikationsschema hauptsächlich notwendig ist, um einzelne Komponenten aufzufinden, ist die Spezifikation notwendig, um die Funktionalität der Komponente zu verstehen. Dies ist insbesondere bei der Evaluation der Komponente und bei einem geplanten Einsatz notwendig (siehe Abb. 7).

Ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet einer Spezifikation ist auch die Vergabe der Komponentenentwicklung an externe Zulieferer, z.B. auch ins Ausland. Nur wenn die

Funktionalität der Komponente ausreichend genau spezifiziert ist, kann der externe Partner die Funktionalität der Komponente zufriedenstellen implementieren. Auch eine anschließende Verifikation der Funktionalität der Komponente ist nur aufgrund dieser Spezifikation möglich.



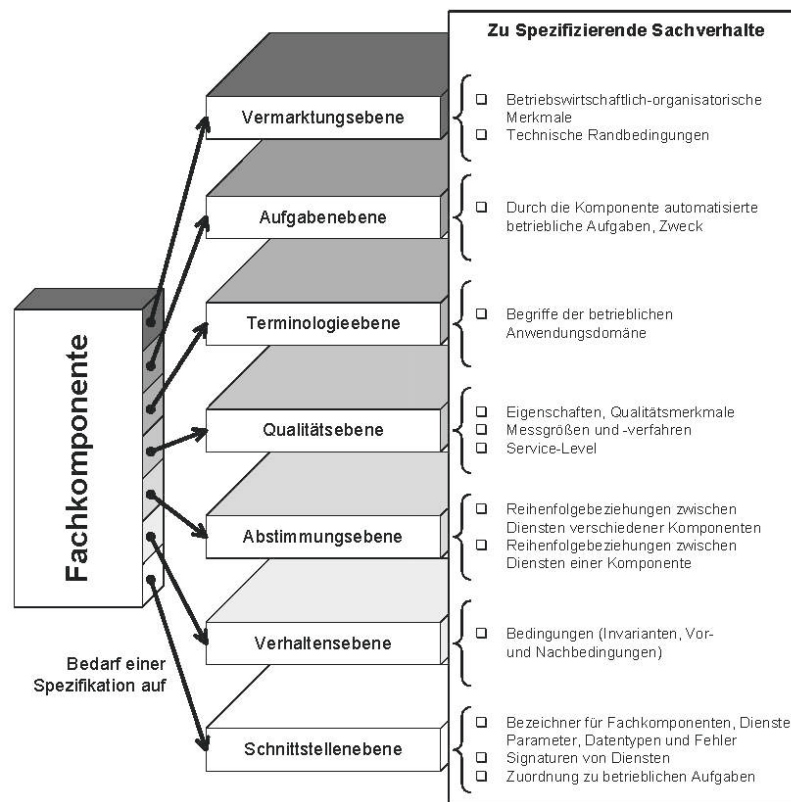
**Abb. 7: Zusammenhang Klassifikation und Spezifikation**

Auch im Bereich der Spezifikation von Komponenten gibt es mehrere Ansätze, aber noch keinen weithin akzeptierten Standard. Viele Versuche, Komponenten formal zu spezifizieren, scheitern an der darin inhärent vorhandenen Komplexität und somit an der mangelhaften Anwendbarkeit in der Praxis. Ein vielversprechender Ansatz ist die Nutzung der Unified Modeling Language (UML), eines Defacto-Standards für die Beschreibung von Software-Systemen. Da die UML schon weit verbreitet ist, besitzt sie auch eine dementsprechend gute Werkzeugunterstützung.

Einen ähnlichen Weg hat auch der Arbeitskreis 5.10.3 „Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme“ der Gesellschaft für Informatik beschritten und eine Spezifikationsmethodik für Fachkomponenten definiert, die auf Industriestandards, wie z.B. UML, aufsetzt und diese, wo notwendig, um zusätzliche Beschreibungsmittel ergänzt. Eine Beschreibung dieser Spezifikationsmethodik ist im Internet verfügbar [ABC+2002].

Eine Übersicht über die darin enthaltenen Spezifikationsebenen, die jeweils unterschiedliche Aspekte abdecken, ist in Abb. 8 dargestellt.





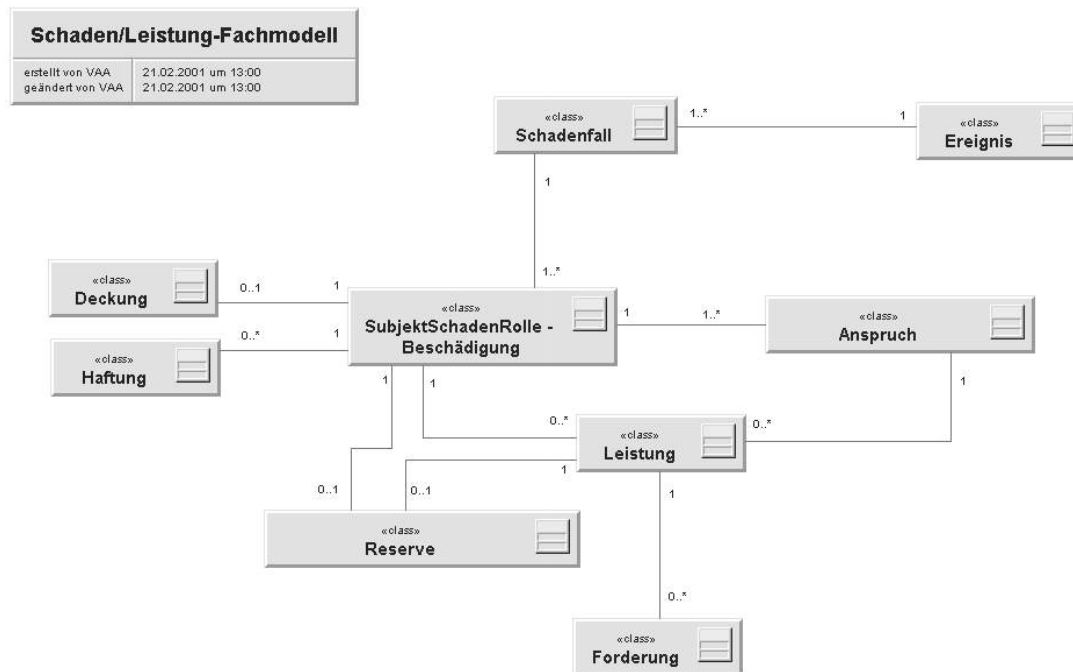
**Abb. 8: Spezifikationsmethodik des GI-Arbeitskreises 5.10.3 [ABC+2002]**

### 3.5 Entwicklung von unternehmensübergreifenden Fachkonzepten

In der in Abb. 8 im Überblick dargestellten Spezifikationsmethode werden auf der „Terminologieebene“ die Begriffe der betrieblichen Anwendungsdomäne referenziert. Eine Standardisierung dieser Begriffe und der dahinterliegenden Fachkonzepte ist eine notwendige Voraussetzung für eine unternehmensübergreifende Wiederverwendung von Software-Komponenten. Ansonsten harmonisieren unterschiedliche Komponenten zwar auf technischer Ebene, die dahinterliegenden Fachkonzepte sind jedoch evtl. unterschiedlich und verhindern eine „Kompatibilität“ auf fachlicher Ebene, die durch technische Maßnahmen i.d.R. nicht zu überbrücken ist. Ein Beispiel hierfür sind Unterschiedliche Konzepte eines Kunden oder eines Auftrags.

Es ist zweckmäßig, eine derartige Standardisierung zuerst innerhalb einer Branche durchzuführen, da es selbst innerhalb einer Branche nicht trivial ist, die Interessen der unterschiedlichen Unternehmen zu vereinheitlichen.

Beispielhaft ist in dieser Beziehung die Versicherungsbranche. Der Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft hat mit der VAA-Architektur (Anwendungsarchitektur der deutschen Versicherungswirtschaft) ein Fachkonzept in Form eines objektorientierten Modells geschaffen, das Komponentenhersteller als Grundlage nutzen können, um Software-Komponenten für diese Branche herzustellen. Durch das einheitliche Fachkonzept wird eine Austauschbarkeit der Komponenten über Unternehmensgrenzen ermöglicht [GdV2001]. Ein beispielhafter Ausschnitt aus dem fachlichen Modell ist in Abb. 9 dargestellt.



**Abb. 9: Ausschnitt aus dem fachlichen Modell der Versicherungsbranche**

Der Ansatz, ein fachliches Modell eines gesamten Anwendungsgebiets bzw. einer gesamten Anwendungsdomäne zu erstellen, ist auch als „Domain Analysis“ bzw. „Domain Engineering“ bekannt. In [Sodhi1998] wird eine derartige Domänenanalyse als notwendige Voraussetzung für eine unternehmensübergreifende Wiederverwendung beschrieben. Insbesondere besitzt diese Vorgehensweise einen Vorteil, wenn man Software-Produktlinien, d.h. mehrere ähnliche Systeme innerhalb derselben Anwendungsdomäne, erstellt (siehe auch [ABF+2000]).

### **3.6 Einführung der Wiederverwendung als Teil der Unternehmensstrategie**

Eine systematische, an der produzierenden Industrie orientierte, Vorgehensweise bei der industriellen Herstellung von Software hat auch Auswirkungen auf die Organisationsstruktur der Unternehmen sowie das auf gewünschte Verhalten der Mitarbeiter und des Managements.

Eine wesentliche organisatorische Veränderung ist die Einführung einer Organisationseinheit, die für die Wiederverwendung von Software-Komponenten zuständig ist. Folgende Tätigkeiten sind Teil des Aufgabenspektrums dieses „Wiederverwendungsteams“:

- Untersuchung der externen Komponentenmärkte nach wiederverwendbaren Komponenten
- Evaluation und Aquisition von Komponenten
- Pflege der Kontakte zu Komponenten-Zulieferern
- Coaching der Projekte hinsichtlich Wiederverwendung von bestehenden Komponenten und der Verwendung von geeigneten Architekturen
- Betrieb und Pflege eines internen Repositories
- Ermittlung von Kennzahlen bzgl. der Software-Entwicklungsprojekte
- ...

Die ersten drei Tätigkeitsfelder entsprechen weitestgehend dem Profil der Einkaufsabteilung in produzierenden Unternehmen. Wichtig ist auch die Ermittlung von Kennzahlen, um dem Management eine Grundlage für die Entscheidung für oder gegen den Einsatz von extern entwickelten Komponenten zu geben.

Ein wichtiger Faktor ist auch der einzelne Mitarbeiter bzw. Entwickler. In Abschnitt 2.3 wurde dargestellt, dass manche Entwickler vorhandene Komponenten auch dann nicht wiederverwenden, wenn diese vorhanden und bekannt sind. Es ist daher notwendig, vor der Eigenentwicklung jeder Teilkomponente eines komplexen Systems eine obligatorische, explizit zu dokumentierende Make-Or-Buy-Entscheidung aufgrund von genau definierten Kriterien durchzuführen, um ein Kostenbewusstsein bei den

Mitarbeitern zu wecken und eine Wiederverwendung von bestehenden Komponenten zu motivieren.

Gegebenenfalls sind auch Anreizsysteme einzusetzen, die die Entwickler von wiederverwendbaren Komponenten, aber auch die Nutzer von Komponenten entsprechend belohnen (siehe auch [HöWe2002a]).

### 3.7 Klärung der rechtlichen Grundlagen

Ein wesentlicher Faktor ist auch die Schaffung von verbindlichen rechtlichen Grundlagen, die die Kooperation von unterschiedlichen Teilnehmern des Software-Marktes regeln. Dabei ist ein besonderer Schwerpunkt auf die Anwendbarkeit der Regelungen zu legen. Das bedeutet, dass die jeweiligen Fragestellungen nicht nur aus juristischer, sondern auch aus software-technischer Sicht betrachtet werden müssen, was zu einem Wachstum der Disziplin der Rechtsinformatik führen muss.

## 4. Zusammenfassung und Ausblick

Der Beitrag hat ausgehend von den Hemmnissen, die die Kooperation von unterschiedlichen Marktteilnehmern an einem Software-Komponenten-Markt behindern, unterschiedliche Lösungsansätze vorgestellt, um dem Ideal einer Software-Komponenten-Industrie näher zu kommen.

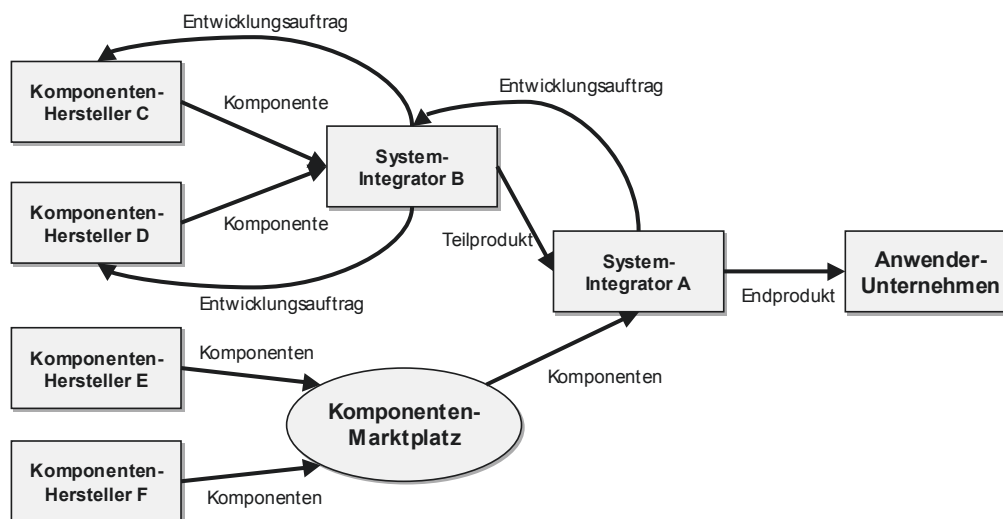


Abb. 10: Ein Software-Komponenten-Markt

Eine derartige Software-Komponenten-Industrie ist geprägt von Komponenten-Herstellern, System-Integratoren und Anwendern, die über Marktplätze oder direkt miteinander interagieren. In Abb. 1010 ist eine beispielhafte Kooperationsstruktur dargestellt. Der System-Integrator A liefert ein Software-Produkt an Anwenderunternehmen. Dazu bedient er sich eines Teilprodukts, das er bei System-Integrator B in Auftrag gegeben hat, der wiederum die Komponenten-Hersteller C und D mit der Herstellung von Teilkomponenten beauftragt. Desweiteren benutzt der System-Integrator A weitere Komponenten, die er von einem Komponenten-Marktplatz bezogen hat. Diese Komponenten wurden proaktiv, d.h. ohne konkreten Auftrag und ohne Kenntnis der späteren Verwendung, von den Komponenten-Herstellern E und F produziert und auf dem Marktplatz eingestellt.

Die Reife eines derartigen Software-Marktes kann mit betriebswirtschaftlichen Methoden ermittelt werden [Hahn2002]. Derzeit ist der Markt in Deutschland, aber auch weltweit, noch auf einer relativ niedrigen Reifestufe. Ein Land, eine Region oder ein Unternehmen, das jedoch auch in Zukunft wettbewerbsfähig sein möchte, muss Anstrengungen unternehmen, die Potenziale zu realisieren, die durch eine effiziente Entwicklung und einen effizienten Einsatz von Software erzielt werden können.

Das Fraunhofer IAO unterstützt Unternehmen dabei, diesen Herausforderungen zu begegnen, indem die neuesten Erkenntnisse aus aktuellen Forschungsprojekten gemeinsam mit den jeweiligen Unternehmen in die Praxis umgesetzt werden.

## 5. Literatur

- [ABC+2002] Ackermann, J.; Brinkop, F.; Conrad, S.; Fettke, P.; Frick, A.; Glistau, E.; Jaekel, H.; Kotlar, O.; Loos, P.; Mrech, H.; Ortner, E.; Raape, U.; Overhage, S.; Sahm, S.; Schmietendorf, A.; Teschke, T.; Turowski, K.: Vereinheitlichte Spezifikation von Fachkomponenten. Memorandum des GI-Arbeitskreises 5.10.3: Komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme, Februar 2002. <http://www.fachkomponenten.de>
- [ABF+2000] Anastasopoulos, M.; Bayer, J.; Flege, O.; Gacek, C.: A Process for Product Line Architecture Creation and Evaluation - PuLSE-DSSA Version 2.0. IESE Report 038.00/E, Fraunhofer IESE. Kaiserslautern, 2000.

- 
- [AlFr1998] Allen, P.; Frost, S.: Component-Based Development for Enterprise Systems - Applying the Select Perspective. Cambridge University Press, Cambridge 1998.
- [DiEs2001] Dietzsch, A.; Esswein, W.: Gibt es eine „Softwarekomponenten-Industrie“ ? Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Buhl, H. U.; Huther, A.; Reitwiesner, B. (Hrsg.): Information Age Economy, 5. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2001, Tagungsband, 19.-21.9.2001, Augsburg, Physika-Verlag, ISBN 3-7908-1427-X, Heidelberg 2001, S. 697 – 710.
- [DrWi1999] Dröschel, W.; Wiemers, M.: Das V-Modell 97 - Der Standard für die Entwicklung von IT-Systemen mit Anleitung für den Praxiseinsatz. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, ISBN 3-486-25086-8, München 1999.
- [DsWi1998] D’Souza, D. F.; Wills, A. .C.: Objects, Components and Frameworks with UML: The Catalysis Approach, Addison Wesley, Reading 1998.
- [FeInLo2002] Fettke, P.; Intorsureanu, I.; Loos, P.: Komponentenorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. In: Turowski (Hrsg.): 4. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 4), Universität Augsburg und Gesellschaft für Informatik, Tagungsband, Augsburg 11.6.2002, S. 19-43.
- [GdV2001] Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft e.V.: Die Anwendungsarchitektur der Versicherungswirtschaft. Final Edition. [http://www.gdv-online.de/vaa/vaafe\\_html/index.htm](http://www.gdv-online.de/vaa/vaafe_html/index.htm)
- [GfK+2000] GfK Marktforschung GmbH; Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE); Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI): Analyse und Evaluation der Softwareentwicklung in Deutschland. Abschlussbericht einer Studie für das Bundesministerium für Bildung und Forschung, Dezember 2000. [http://www.dlr.de/IT/IV/Studien/evasoft\\_abschlussbericht.pdf](http://www.dlr.de/IT/IV/Studien/evasoft_abschlussbericht.pdf)
- [Hahn2002] Hahn, H.: Ein Modell zur Ermittlung der Reife des Softwaremarktes. In: Turowski (Hrsg.): 4. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 4), Universität Augsburg und Gesellschaft für Informatik, Tagungsband, Augsburg 11.6.2002, S. 57-74.

- 
- [HöWe2002a] Höß, O.; Weisbecker, A.: Konzeption eines Repositories zur Unterstützung der Wiederverwendung von Softwarekomponenten. In: Turowski (Hrsg.): 4. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 4), Universität Augsburg und Gesellschaft für Informatik, Tagungsband, Augsburg 11.6.2002, S. 57-74.
- [HöWe2002b] Höß, O.; Weisbecker, A.: Componentware verspricht Erfolg im E-Business. Computerwoche CeBIT-Sonderausgabe 2002, S. 50-51.
- [HöWe2001] Höß, O.; Weisbecker, A.: Komponentenbasierte Software für Produkte und Dienstleistungen (KoSPuD): Ergebnisse und Erfahrungen eines praxisorientierten Verbundforschungsprojekts. In: Turowski, K. (Hrsg.): 3. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 3), Universität der Bundeswehr München und Gesellschaft für Informatik, Tagungsband, Frankfurt 4.4.2001, S. 1-13.
- [Kruc1999] Kruchten, P.: Der Rational Unified Process – Eine Einführung, Addison-Wesley, 1999.
- [Over2002] Overhage, S.: Die Spezifikation – kritischer Erfolgsfaktor der Komponentenorientierung. In: Turowski (Hrsg.): 4. Workshop komponentenorientierte betriebliche Anwendungssysteme (WKBA 4), Universität Augsburg und Gesellschaft für Informatik, Tagungsband, Augsburg 11.6.2002, S. 1-17.
- [Sodhi1998] Sodhi, J.; Sodhi, P.: Software Reuse – Domain Analysis and Design Processes, McGraw-Hill, New York 1998.
- [WeHS2001] Weisbecker, A.; Höß, O.; Strauß, O.: Organisatorische und technische Maßnahmen zur Wiederverwendung von Komponenten. Deliverable D2.7, Projekt Adaptive READ, gefördert durch das BMBF, Stuttgart 2001.
- [Weis2000] Weisbecker, A. (Hrsg.): KoSPuD – Komponentenbasierte Software für Produkte und Dienstleistungen. Abschlussbericht, Fraunhofer IRB Verlag, ISBN 3-8167-5556-9, Stuttgart 2000.

### **D.3. Eine Rahmenanwendung für die informelle Teamarbeit in Dokumentenbeständen**

*Alexander Lorz*

*Heinz-Nixdorf-Stiftungslehrstuhl für Multimediatechnik*

*Technische Universität Dresden*

**Zusammenfassung:** Die Zusammenarbeit an gemeinsam genutzten Dokumenten ist ein zentraler Aspekt virtueller Gemeinschaften und verteilt arbeitenden Teams. In diesem Beitrag werden die Konzepte und der Prototyp einer Rahmenanwendung vorgestellt, welche die informelle Zusammenarbeit in den Dokumentenbeständen virtueller Gemeinschaften unterstützt. Die Kernidee der vorgestellten Lösung liegt in der Einführung einer Dokumenten-Metapher in Verbindung mit einem feingranularen Rechtesystem, einem Konzept zur Strukturierung des Dokumentenraums und einer Strategie zur Verteilung von Dokumenten zwischen mehreren Speicherorten und zur Gewährleistung der Verfügbarkeit von Dokumenten bei nicht-permanenter Netzwerkanbindung. Auf der Grundlage dieser Konzepte werden Workflows auf spezielle Dokumente abgebildet, die durch die gleichen Mechanismen wie die eigentlichen Inhalte und Dokumente gespeichert, verwaltet und zwischen den einzelnen Nutzern verteilt werden.

#### **1. Einleitung**

Die Speicherung, der Austausch und die gemeinsame Nutzung von Dokumenten und der in ihnen abgelegten Informationen bilden die Grundlage von Zusammenarbeitsvorgängen in virtuellen Gemeinschaften und Unternehmen. Daher sind elektronische Werkzeuge zur Unterstützung der mit diesen Vorgängen verbundenen Arbeitsabläufe und Kommunikationsprozesse von grundlegender Bedeutung für den Erfolg virtueller Gemeinschaften. An solche Werkzeuge existieren viele, einander teilweise widersprechende Anforderungen. Diese haben letztendlich zu einer großen Palette unterschiedlichster Produkte und Lösungsansätze geführt, die von spezialisierten Nischen-Applikationen über generische Middleware-Lösungen bis hin zu großen, auf verschiedene Einsatzzwecke anpassbaren Universalsystemen reicht.

In dem vorliegenden Beitrag sollen die Konzepte und der Prototyp des „Enabling Informal Teamwork Medienmanagementsystems“ (EITMMS) dargestellt werden. Das EITMMS ist eine Rahmenanwendung, die eine virtuelle Gruppe verteilt arbeitender Personen beim Austausch von Dokumenten und bei der Koordinierung ihrer



Arbeitsvorgänge über das Internet unterstützt. Die Konzepte und der Prototyp entstanden in Zusammenarbeit mit dem Cornelsen Verlag im Rahmen des Projekts „Enabling Informal Teamwork“ (EIT) innerhalb der vom BMBF geförderten Initiative „Globale Elektronische und Multimediale Informationssysteme“ (Global Info).

Bei der Entwicklung des EITMMS stand der Gedanke im Vordergrund, ein elektronisches Werkzeug zu konzipieren, welches als Lösung „off-the-shelf“ sofort eingesetzt werden kann. Verteilt arbeitende Gruppen und virtuelle Gemeinschaften können mit seiner Hilfe ohne größeren initialen Aufwand gemeinsam Daten nutzen, miteinander kommunizieren und Arbeitsprozesse koordinieren. Darüber hinaus ist es möglich, durch eine übersichtliche und leicht zu handhabende Programmierschnittstelle das EITMMS modular zu erweitern, um auf spezielle Bedürfnisse und Anforderungen des jeweiligen Nutzerkreises zu reagieren. Auf diese Weise entstehen gewachsene Lösungen, die eine bessere Unterstützung für den jeweiligen Anwendungsfall bieten als Standardanwendungen und mit geringerem Aufwand realisierbar sind als vollständig maßgeschneiderte Spezialanwendungen.

Im folgenden Abschnitt werden die Zusammenarbeits- und Kommunikationsvorgänge in virtuellen Teams betrachtet und Anforderungen an Werkzeuge dargestellt. Exemplarisch steht dabei der Prozess der Erstellung multimedialer elektronischer Publikationen, insbesondere im Bereich der elektronischen Lehr- und Lernmaterialien im Vordergrund.

Danach wird auf ausgewählte Anwendungen und Forschungsansätze eingegangen, wobei auf Grund der großen Vielfalt nur einige, für das Thema besonders relevante Lösungen behandelt werden. Im darauf folgenden Abschnitt wird das Konzept des EIT-Medienmanagementsystems vorgestellt, wobei zunächst auf die zugrundeliegenden Ideen und Metaphern und anschließend auf die Anwendungssicht des EITMMS eingegangen wird. Abschließend werden die gewonnenen Erfahrungen zusammengefasst und es wird auf weitere Forschungsziele eingegangen.

## **2. Informelle Teamarbeit in Dokumentenbeständen**

Ein Ziel des Projektes EIT war die Betrachtung von Zusammenarbeitsprozessen bei der Erstellung elektronischer multimedialer Publikationen im Bereich der Lehr- und Lernanwendungen. Aus diesem Problemkontext heraus sollen im Folgenden sowohl konkrete Anforderungen an eine geeignete informationstechnische Werkzeugumgebung dargestellt als auch über den speziellen Anwendungsbereich hinausgehende

Anforderungen an Anwendungen für die Erstellung und Bearbeitung von elektronischen Dokumenten in kleinen und mittleren Teams formuliert werden.

Im universitären Umfeld erfolgt die Bereitstellung von Inhalten für Lehr- und Lernanwendungen oder andere elektronische Publikationen meist durch eine Person oder einen sehr kleinen Kreis fest angestellter Mitarbeiter und Hochschullehrer. Diese organisieren in ihrer Rolle als Projekt-Koordinator auch die Umsetzung der Inhalte in das Präsentationsmedium. Dabei wird auf die Unterstützung durch nicht festangestellte Mitwirkende, z.B. studentische Hilfskräfte und freiberufliche Designer, zurückgegriffen. Diese freien Mitarbeiter werden entsprechend den anfallenden Arbeiten und der vorhandenen Qualifikation flexibel für unterschiedliche Tätigkeiten eingesetzt.

In Verlagen übernimmt ein Redakteur die Koordination unterschiedlicher Experten und kontrolliert die Qualität der Zwischen- und Endprodukte. Inhalte werden von meist externen Autoren zugeliefert und können in den unterschiedlichsten Formen, vom handgeschriebenen Manuskript bis zu druckfertig formatierten Textdokumenten, vorliegen. Der Redakteur sichtet und ordnet diese Rohfassung der Inhalte und leitet sie zur weiteren Bearbeitung an z.B. Grafiker, Wortredakteure, Programmierer und Web-Designer weiter. Diese ergänzen das vorhandene Material und bringen es in ein präsentationsfähiges Format, z.B. Word- und PDF-Dokumente, die dem Endkunden zum Download angeboten werden. Andere gängige Vertriebswege sind interaktive multimediale Präsentationen zur Verbreitung per Internet oder CD-ROM, wobei für letztere oft noch ergänzende Materialien über das Internet bereitgestellt werden. Dabei erfolgt eine fortlaufende Qualitätskontrolle durch den Redakteur.

Der Austausch von Zwischenergebnissen und die Koordination der Zusammenarbeit erfolgt i.d.R. per E-Mail und über gemeinsam genutzte Verzeichnisse. Besonders nachteilig an dieser Vorgehensweise ist, dass Zwischenergebnisse immer wieder neu in den Gesamtkontext eingeordnet werden müssen. Die bei der Bearbeitung implizit anfallenden Metadaten, z.B. über einzelne Bearbeiter, deren Auslastung, den Fortschritt von Teilaufgaben etc., können nicht genutzt werden, da sie mit den Arbeitsobjekten nicht verknüpft sind und beim Transport von Dokumenten zwischen den Mitarbeitern verloren gehen. Es entsteht ein nicht zu unterschätzender Aufwand für die koordinierende Person, die den Gesamtkontext des Projekts verwaltet. Es muss insbesondere darauf geachtet werden, dass erreichte Zwischenschritte nicht versehentlich überschrieben werden und Teilergebnisse bzw. Projektstände nachträglich wieder rekonstruiert werden können.

In der geschilderten Anwendungsdomäne treten zwei Problemstellungen besonders deutlich zu Tage:

**Dokumentenmanagement-Aspekte:** Wie wird der dezentrale Zugriff auf einen gemeinsam benutzten Datenbestand durch verschiedene interne und externe Mitarbeiter mit teilweise sehr heterogener technischer Infrastruktur gewährleistet?

**Workflow-Aspekte:** Wie kann der organisatorische Aufwand für die Koordination der einzelnen Mitarbeiter und die Kommunikation mit ihnen minimiert werden?

Im Folgenden soll auf diese beiden Aspekte ausführlicher eingegangen werden. Eine stichpunktartige Zusammenfassung der resultierenden Anforderungen erfolgt in Abschnitt 2.3.

## 2.1 Dokumentenmanagement-Aspekte

In virtuellen Gemeinschaften und verteilt arbeitenden Teams bilden gemeinsam genutzte Dokumente einen wesentlichen Kernpunkt der Zusammenarbeit. Sie sind sowohl Gegenstand der gemeinsamen Arbeit als auch Mittel zur Kommunikation und bilden das „gemeinsame Gedächtnis“ der Gruppe. Ein nicht zu unterschätzender Aspekt ist die informelle Kommunikation an Arbeitsartefakten, da aus diesen der momentane Arbeitsbereich und die Intentionen einzelner Gruppenmitglieder abgeleitet werden können. Damit stellen Dokumente und die Meta-Informationen über ihre Bearbeitung ein wichtiges Medium zur Schaffung von Group-Awareness dar. Diese wiederum ist zur Vermeidung und Auflösung von Konflikten in synchronen Kooperationsszenarien unentbehrlich.

In den beschriebenen Szenarien werden Dokumente primär in Form von Dateien gehandhabt. Dieser Ansatz ist in der Historie der Informationstechnologie verwurzelt, da Dateien die essenzielle Metapher zum Umgang mit digital gespeicherten Informationen darstellen. Ein wesentlicher Nachteil dieses Ansatzes besteht in der Trennung von Nutzdaten bzw. Inhalten und Meta-Informationen, die Aussagen über die Inhalte treffen. Es ist daher eine wichtige Aufgabe von Dokumentenmanagement-Systemen, Daten und Meta-Daten zusammen zu halten, Meta-Daten automatisch zu erfassen und deren Integrität sicher zu stellen.

Dateien werden durch ihren Speicherort, d.h. durch die Angabe eines physikalischen oder logischen Laufwerks in Verbindung mit einer Pfadangabe und einem Dateinamen eindeutig identifiziert. In verteilten Szenarien ist das ein Nachteil, da z.B. für externe Mitarbeiter oder bei der Benutzung mobiler Geräte nicht jederzeit Zugang zum Speicherort einer Ressource besteht. Daher ist es eine verbreitete Vorgehensweise, mit lokalen Kopien dieser Dateien zu arbeiten. Allerdings führt die manuelle Verwaltung dieser Kopien beinahe zwangsläufig zu Konflikten und zum Verlust von Arbeitsergebnissen durch das Überschreiben von zwischenzeitlich geänderten „Originalen“ durch zeitgleich von einem anderen Mitarbeiter bearbeitete Kopien. Um Gruppenarbeit zu unterstützen, muss ein Werkzeug Mechanismen anbieten, um Daten von ihrem Speicherort zu lösen und Replikate zu verwalten. Konflikte sind entweder durch z.B. Sperrmechanismen zu vermeiden oder durch geeignete Strategien automatisch aufzulösen.

In Dateisystemen wird die Gesamtmenge aller vorhandenen Dokumente, der Dokumentenraum, durch Verzeichnisse strukturiert. Damit wird allen Nutzern zwangsläufig die gleiche hierarchische Sicht auf den Gesamtdatenbestand aufgezwungen, obwohl eine andere Strukturierung aus Sicht einzelner Mitarbeiter durchaus sinnvoll wäre und die Arbeit vereinfachen würde. In Verbindung mit der Löslösung der Dokumente von ihrem Speicherort ist es an dieser Stelle sinnvoll, individuelle Sichten auf den Dokumentenraum anzubieten. Diese sollen es den einzelnen Team-Mitgliedern gestatten, sich eine eigene Ordnungshierarchie aufzubauen und die von ihnen benutzten Dokumente nach eigenen Gesichtspunkten zu gliedern, ohne jedoch anderen ihre Ordnungskriterien aufzuzwingen.

Werden Dokumente zusammen mit den zugehörigen Metadaten gespeichert und verwaltet, ist es notwendig, ein Berechtigungskonzept für den Zugriff auf beiden Ebenen anzubieten. Der triviale Ansatz, identische Zugriffsrechte auf Daten und alle Metadaten zu vergeben, ist nicht immer ausreichend. Insbesondere dann, wenn personalisierte Sichten auf Dokumente durch benutzerabhängig sichtbare Metadaten benötigt werden oder Metadaten zur Steuerung von Arbeitsabläufen eingesetzt werden sollen, ist ein feingranulares Berechtigungskonzept unumgänglich. Dieses Konzept sollte die Vergabe von Berechtigungen sowohl für das Gesamtdokument als auch für einzelne Metadaten gestatten.

## 2.2 Workflow-Aspekte

An den geschilderten, vergleichsweise einfachen Szenarien ist bereits zu erkennen, dass sich bei der Erstellung multimedialer Publikationen noch keine klaren, universell anwendbaren Zusammenarbeitsmuster herauskristallisiert haben. Der Erstellungsprozess komplexer multimedialer Anwendungen ist durch die Verwendung einer Vielzahl neuer, sich stetig entwickelnder Technologien und demzufolge durch den flexiblen und bedarfsorientierten Einsatz von Spezialisten geprägt. Teilweise sind die Teamstruktur und die Rollen von Teammitgliedern fortlaufend Veränderungen unterworfen. Unter diesen Voraussetzungen eine umfassende und detaillierte formale Beschreibung von Zusammenarbeitsmustern vorzunehmen, ist mit hohem Aufwand verbunden. Darüber hinaus sind Gültigkeitsdauer und Verwendbarkeit eines solchen Modells in starkem Maß an die konkreten Publikationsszenarien und -technologien gebunden.

In [1] wird der Erstellungsprozess von web-basierten Lerneinheiten, also einem Teilbereich der beschriebenen Anwendungsdomäne, betrachtet. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass einfache sequentielle Modelle die Arbeitsabläufe nur unzureichend beschreiben können. Es wird statt dessen ein Prozesskonzept unter Anwendung der ISO 13470 („Human-centred design processes for interactive systems“) und des iterativen Spiralmodells der Softwareentwicklung vorgeschlagen. Dieses besteht im Wesentlichen aus einer Abfolge der Phasen Analyse, Entwurf, Implementierung und Einsatz, die jeweils für sich in einen Zyklus mit Review- und Evaluierungsfunktion eingebunden sind. Zwischen den einzelnen Phasen bzw. Zyklen sind Übergänge vorhanden, die bei eventuell auftretenden Schwierigkeiten ein Zurückgehen in eine vorhergehende Phase ermöglichen.

Geht man von der Prämisse aus, dass sich die Zusammenarbeit in realen und virtuellen Teams nur durch vergleichsweise komplexe Modelle umfassend beschreiben lässt, impliziert dies einen erheblichen Aufwand für die Entwicklung und Wartung von Anwendungen zur vollständigen Unterstützung von Arbeitsabläufen.

Eine sinnvolle Alternative stellt hier die Unterstützung kleinerer, generisch verwendbarer und in sich geschlossenere Teil-Workflows mit geringer Komplexität dar. Diese beschreiben zwar nicht den vollständigen Produktionsablauf, bieten aber eine Strukturierung für Teilprozesse, wie z.B. Auftrags-Review-Zyklen, und entlasten den Projekt-Koordinator.

## 2.3 Anforderungen an Werkzeuge

Im Folgenden sollen die aus Sicht der Anwendungsdomäne wesentlichen Anforderungen an Werkzeuge zur Unterstützung von dokumentenzentrierter Zusammenarbeit in virtuellen Gemeinschaften und verteilt arbeitenden Teams kurz zusammengefasst werden. Im Vordergrund steht dabei die Unterstützung informaler, nicht durchgehend strukturierter Zusammenarbeit, wie sie insbesondere bei sich dynamisch entwickelnden Gruppen anzutreffen ist. Wichtige Anforderungen sind:

- Loslösung digitaler Ressourcen von ihrem Speicherort
- Verwaltung von Replikaten zur Gewährleistung der Verfügbarkeit bei nicht-permanenter Netzwerkanbindung
- Integration von Daten und Metadaten
- Konzepte zur individuellen Strukturierung des Dokumentenraums
- personalisierte Sichten auf Dokumente
- feingranulare Berechtigungsmechanismen auf Metadaten-Ebene
- Auflösung oder Vermeidung von Konflikten bei synchroner Zusammenarbeit
- Schaffung von Group-Awareness durch Erfassung und Visualisierung von Meta-Informationen über Arbeitsprozesse
- Unterstützung von Kommunikationsprozessen und Workflows
- Erweiterbarkeit zur Anpassung an gruppenspezifische Arbeitsabläufe

Darüber hinaus existieren natürlich noch weitere Anforderungen, die jedoch eher genereller Natur und nicht typisch für das geschilderte Anwendungsfeld sind. Daher sollen an dieser Stelle nur die wichtigsten genannt werden:

- Schnittstellen zu Standardanwendungen
- Einsetzbarkeit als Lösung „off-the-shelf“, ohne größeren Konfigurations- und Anpassungsaufwand
- vertraute oder leicht erlernbare Metaphern für die Benutzersicht

### 3. Existierende Anwendungen und Forschungsansätze

Zur Unterstützung verteilt arbeitender Gruppen existiert ein breites Spektrum kommerzieller und freier Anwendungen, die vorwiegend in die Bereiche Workflow-, Content-, Dokumenten- und Knowledge-Management-Systeme eingeordnet werden können.

Verbreitete kommerzielle Produkte sind u.a. *IBM Lotus Domino.Doc* [2], *Novell GroupWise* [3], *Vignette V6 Content Suite* [4], *Gauss VIP Content Manager* [5] und das *NPS (Network Productivity System)* [6], um nur einige zu nennen. Die genannten Systeme besitzen einen sehr großen Funktionsumfang und stellen eine Vielzahl von Werkzeugen zur Unterstützung von Gruppenarbeit bereit, wobei unterschiedliche Schwerpunkte bezüglich des Einsatzgebietes existieren. Die ersten beiden Produkte werden primär zur Unterstützung formalisierter Arbeitsabläufe, der Verwaltung von Dokumenten und Unterstützung von Teams durch z.B. Benachrichtigungsmechanismen und gemeinsame Terminkalender eingesetzt. Die letztgenannten Produkte sind auf das Web-Contentmanagement spezialisiert und dienen hauptsächlich der Erstellung und Pflege großer Web-Sites. Ein wesentlicher Nachteil dieser kommerziellen Systeme besteht in den hohen Kosten für Anschaffung und Betrieb sowie dem nicht unerheblichen Aufwand zur Anpassung an kundenspezifische Anforderungen.

*Groove* [7] versteht sich selbst als „Desktop Collaboration Software“ und hebt sich von den oben genannten Anwendungen dadurch ab, dass es ohne zentrale Serverkomponenten als Peer-to-Peer-Lösung eingesetzt werden kann. Anwender können mittels sogenannter „Shared Spaces“ Dokumente austauschen und gemeinsam nutzen. In die Arbeitsoberfläche sind standardmäßig verschieden synchrone und asynchrone Kommunikationswerkzeuge integriert. Eine inhaltsorientierte Verwaltung von Dokumenten und die Strukturierung der gemeinsam benutzten Dokumente mit Metainformationen ist allerdings nicht vorgesehen.

Neben den kommerziellen Anwendungen enthalten Open-Source-Lösungen, wie z.B. *Zope* [8], *OpenCMS* [9] und *Midgard* [10], weitere interessante Ansätze. Vorteile dieser Lösungen sind die freie Verfügbarkeit und die guten Erweiterungsmöglichkeiten durch den vorhandenen Quellcode. Nachteilig sind die oft fehlende Unterstützung und die meist schwierige Konfiguration.

Ein umfassenderer Überblick über existierende Anwendungen auf dem Gebiet der Content- und Workflow-Management-Systeme ist u.a. in [11], [12] und [13] zu finden.



*Concurrent Version Systems (CVS)* [14] ist keine Dokumentenmanagement-Anwendung im eigentlichen Sinne, sondern stammt aus dem Bereich des Software-Engineering und dient zur gemeinsamen Verwaltung von Source-Code für größere Software-Projekte. Die Funktionsweise von CVS gestattet es jedoch, dieses Werkzeug auch zur Entwicklung und Wartung web-basierter Anwendungen und multimedialer Präsentationen einzusetzen. Die besondere Leistungsfähigkeit von CVS liegt in der Verwaltung von Versionen und Versionszweigen für aus vielen einzelnen Dateien und Verzeichnissen bestehenden Projekten in einem sogenannten Repository. Verzeichnisbäume und Dateien können ganz oder teilweise auf lokale Datenträger repliziert werden. CVS visualisiert Änderungen, die lokal erfolgt sind bzw. durch andere Benutzer in das Repository eingespielt wurden und übernimmt die Synchronisation der Replikat mit dem Repository. Konflikte können sowohl durch Sperren vermieden als auch durch das „Mischen“ (merge) von zwei parallel entstanden Versionen einer Datei automatisch aufgelöst werden. Dies ist allerdings nur eingeschränkt möglich und kann manuelle Korrekturen erforderlich machen. Nachteilig ist die vergleichsweise komplexe Benutzerführung, die ein Verständnis der Arbeitsweise des CVS voraussetzt und für fachfremde Nutzer einige Hürden bereithält.

*Basic Support for Cooperative Work (BSCW)* [15] ist eine web-basierte Softwarelösung zur Unterstützung der kooperativen Arbeit auf einem gemeinsamen Ressourcenbestand. Auf einem Server können über ein Web-Interface oder eine Java-Anwendung Verzeichnisstrukturen eingerichtet und mit anderen Nutzern gemeinsam zur Ablage von Dateien genutzt werden. Durch Ereignisinformationen erhält der Nutzer ein Gefühl für die Aktivitäten anderer. Für die Bearbeitung eines Dokuments ist es notwendig, dieses explizit für andere zu sperren, es auf die lokale Festplatte herunterzuladen und nach Abschluss der Bearbeitung wieder in das BSCW-System einzustellen.

*TOWER (Theater of Work Enabling Relationship)* [16] gestattet die Visualisierung der Aktionen von BSCW-Nutzern in einer 3D-Welt durch symbolische Handlungen und durch Gesten von Avataren. Dadurch sollen Group-Awareness und die Möglichkeit zur informellen Begegnung zwischen verteilt arbeitenden Nutzern geschaffen werden.

*NESSIE* [17] stellt ebenfalls Awareness-Funktionen für Gruppenarbeit mittels einer 3D-Umgebung bereit, visualisiert jedoch zusätzlich Informationen, die durch Sensoren wie z.B. Lichtschranken und Geräuschpegelmessern in der Büroumgebung des Anwenders gewonnen werden. Der Aufwand für die notwendige technische Infrastruktur und datenschutzrechtliche Aspekte dürften einer breiten Anwendung jedoch im Wege stehen.



Aus dem Xerox Palo Alto Research Center stammen die Projekte *Placeless Documents* [18] und *Harland* [19], deren Ziel es ist, Dokumente anhand ihrer Eigenschaften anstatt ihres Speicherorts zu verwalten. Zur Beschreibung von Dokument-Eigenschaften werden Properties in Form von Name-Wert-Paaren verwendet. Harland unterstützt dabei die Typung von Dokumenten anhand eines Schemas. Berechtigungsmechanismen auf Property-Ebene werden allerdings nicht bereitgestellt. Auf der Grundlage von *Placeless Documents* wurden Ansätze zur Unterstützung von Workflows und dokumentenzentrierter Zusammenarbeit realisiert [20].

Über das betrachtete Anwendungsfeld hinaus ist das Projekt *Science-To-Science (S2S)* [21] von Interesse, das die Entwicklung und den Betrieb eines JXTA-Search konformen Peer-To-Peer-Netzwerks zur Suche und zum Austausch von wissenschaftlichen Dokumenten zum Ziel hat. Dieses Projekt ist insofern für die Unterstützung von verteilten Teams und virtuellen Gemeinschaften von Relevanz, als dass es die verteilte Publikation und den Austausch von Dokumenten im Verbund mit Hintergrundinformationen und Anmerkungen unterstützt und die notwendigen Suchmechanismen bereitstellen soll.

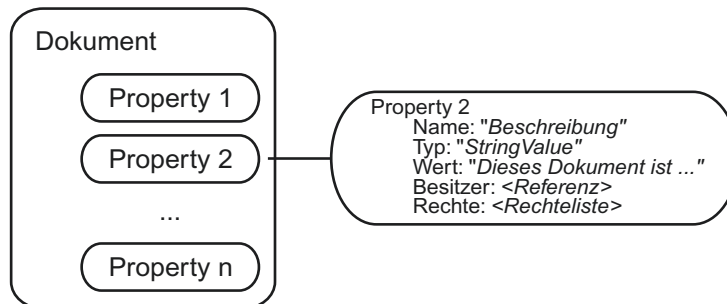
Obwohl existierende Lösungen die unter 2.3 genannten Anforderungen zum Teil erfüllen, gibt es kein System, welches allen genannten Kriterien gerecht werden kann. Im Folgenden wird daher ein Konzept vorgestellt, welches speziell unter dem Gesichtspunkt der informellen Zusammenarbeit in den Dokumentenbeständen virtueller Teams entworfen wurde.

#### **4. Das EIT-Dokumentenmanagementsystem**

Die Kernidee des hier vertretenen Lösungsansatzes liegt in der Einführung einer Dokumenten-Metapher in Verbindung mit einem feingranularen Rechtesystem, einem Konzept zur Strukturierung des Dokumentenraums und einer Strategie zur Verteilung von Dokumenten zwischen mehreren Speicherorten. Zudem wird die Verfügbarkeit von Dokumenten bei nicht-permanenter Netzwerkanbindung gewährleistet. Auf dieser Grundlage werden Workflows auf spezielle Dokumente abgebildet, die durch die gleichen Mechanismen wie die eigentlichen Inhalte und Dokumente gespeichert, verwaltet und zwischen den einzelnen Mitarbeitern verteilt werden.

## 4.1 Dokumente und Properties

Ein Dokument ist ein Container für Informationen zur Speicherung und Beschreibung einer beliebigen digitalen Ressource und besteht aus einem Konglomerat von Daten und Metainformationen. Der Zugriff auf Daten und Metainformationen erfolgt über eine einheitliche Metapher, die sogenannten Properties. D.h. jedes Dokument besteht aus einer Anzahl einzelner Properties, die sich wiederum aus den Elementen Name, Typ, Wert, Besitzer und Rechte zusammensetzen (siehe Abb. 1).



**Abb. 1: Aufbau eines Dokuments**

Ein Text-Dokument besteht beispielsweise aus den eigentlichen Nutzinformationen, d.h. einer Inhaltsobjekt-Property, in der z.B. eine Word- oder StarOffice-Datei abgelegt ist, sowie einer Reihe weiterer Properties, die beschreibenden Charakter besitzen oder zur Verwaltung des Dokuments im System notwendig sind. Hier sind das u.a. der Name des Textdokuments, der Typ des Binärobjekts, ein systemweit eindeutiger Identifikator, Informationen zu Speicherstandorten und eine Property, welche die Zugriffsrechte einzelner Nutzer beschreibt. Unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen, die von der Dokumenttypdefinition (siehe Abschnitt 4.2) vorgegeben sind, können dem Dokument weitere Properties hinzugefügt werden. Daten und Metadaten werden auf einer gleichberechtigten Ebene untrennbar miteinander zu einem Dokument verknüpft.

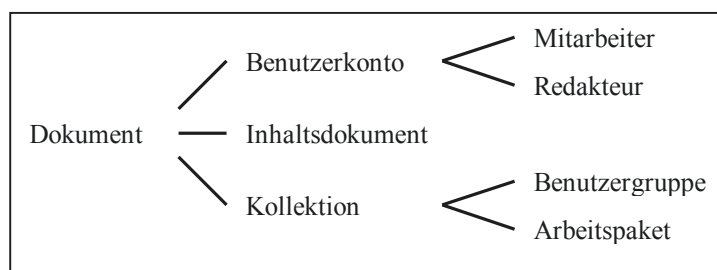
Um eine flache, einheitliche Metapher der Repräsentation von Informationen zu realisieren, werden im EIT-System sämtliche – auch die systemspezifischen Informationen – durch Dokumente abgebildet. So erfolgt die Beschreibung von Benutzerkonten durch spezielle Dokumente, deren Properties, wie z.B. der aktuelle Online-Status des Benutzers, durch die Rahmenanwendung automatisch aktualisiert werden. Auch wird der Speicherort eines Dokuments durch eine Property beschrieben, wobei eine Änderung dieses Werts durch den Benutzer das System zur Verlagerung des Dokuments auf einen anderen Rechner veranlasst.

Die Tatsache, dass es Properties gibt, die im eigentlichen Sinne keine persistent zu speichernden Informationen darstellen, sondern dynamisch aus dem Kontext des Systems generiert werden können, wird durch die Middleware verborgen. Der Umgang mit diesen Systemproperties gestaltet sich aus der Sicht von Nutzern und Applikationsprogrammierern genau so wie mit anderen Properties.

Die dargestellte Dokumentenmetapher gestattet die elegante Modellierung von Zusammenarbeitsvorgängen durch die Abbildung von Workflow-Vorgängen und der mit ihnen verbundenen Metadaten auf die Properties von speziellen Workflow-Dokumenten. Auf diesen Punkt soll in Abschnitt 4.7 näher eingegangen werden.

## 4.2 Dokumenttypen

Der genaue Aufbau eines Dokuments wird in einer Dokumenttypdefinition für die verschiedenen Dokumenttypen verbindlich festgelegt. In dieser wird u.a. definiert, aus welchen Properties ein Dokument besteht, wie oft eine bestimmte Property in einem Dokument auftreten darf oder muss (Kardinalität), von welchem Typ diese ist und welche Berechtigungen standardmäßig für Dokumente und Properties zu vergeben sind.



**Abb. 2: Hierarchie von Dokumenttypen**

Diese Definition der Dokumenttypen kann nach Bedarf durch Vererbungsmechanismen um neue Typen erweitert werden. Der abgeleitete Dokumenttyp übernimmt dabei alle Properties aus der Dokumenttypdefinition von der er abgeleitet wird. Es ist nicht zulässig, einmal definierte Properties, ähnlich wie in der objektorientierten Programmierung, zu überladen. Daher müssen Properties mit dem gleichen Namen immer vom selben Typ sein. Lediglich die Einschränkung der Kardinalität einer Property ist zulässig. Einen Überblick über die bisher im EITMMS verwendeten Dokumenttypen und ihre Hierarchie gibt Abbildung 2.

Name	Typ	Kardinalität	
		Min	Max
ID	DocumentIDValue	1	1
Name	StringValue	1	1
Typ	StringValue	1	1
Erstellung	DateValue	1	1
Letzte Änderung	DateValue	1	1
Besitzer	DocumentIDValue	1	1
Status	IntegerValue	1	1
Rechte	RightsValue	1	1
Hauptspeicherort	DocumentIDValue	1	1
Nebenspeicherort	DocumentIDValue	0	N
Beschreibung	StringValue	0	N
LockSystem	LongValue	1	1
LockBenutzer	DocumentIDValue	1	1

**Abb. 3: Typdefinition für den Basistyp *Dokument***

Um Dokumente mit dem EIT-System verwalten zu können, ist es notwendig, dass sie aus einer bestimmten Grundmenge von Properties bestehen. Daher sind alle Dokumenttypen direkt oder indirekt vom Basistyp *Dokument* (siehe Abb. ) abgeleitet.

Die Notation der Typdefinitionen erfolgt durch ein XML-Dokument, wobei Propertytypen auf korrespondierende Java-Klassen der Rahmenanwendung abgebildet werden.

### 4.3 Rechtekonzept

Zur Regelung des Zugriffs auf Dokumente und Properties existiert ein zweistufiges Berechtigungskonzept, welches einerseits Rechte über das gesamte Dokument definiert,

andererseits aber auch die feingranulare Vergabe von Berechtigungen auf der Ebene von einzelnen Properties gestattet. Auf diese Weise werden nutzerspezifische Sichten auf ein Dokument ermöglicht, und es können dem Dokument z.B. persönliche Anmerkungen und private Metainformationen hinzugefügt werden.

Auf der Ebene des Dokuments können für einen Benutzer vier einander beinhaltende Berechtigungsstufen festgelegt werden: Die Berechtigung **visible** bedeutet, dass ein Nutzer lesenden Zugriff auf das Dokument hat. Das Recht **add** erlaubt es dem Benutzer, dem Dokument weitere Properties hinzuzufügen, insofern dadurch keine Randbedingung der Dokumenttypdefinition verletzt wird. Das Recht **delete** gestattet, das Dokument als Ganzes zu löschen. Das Recht **change** erlaubt, die Berechtigungen auf Dokumentenebene zu ändern und anderen Benutzern auf dieser Ebene Rechte zu gewähren oder zu entziehen.

	Nutzer 1	Nutzer 2
Dokument	visible < add < <del>delete</del> < <del>change</del>	visible < add < delete < change
Property 1	read < <del>write</del> < <del>delete</del> < <del>change</del>	read < <del>write</del> < <del>delete</del> < <del>change</del>
Property 2	read < write < delete < change	<del>read</del> < <del>write</del> < <del>delete</del> < <del>change</del>
...		
Property n	read < write < <del>delete</del> < <del>change</del>	read < write < delete < <del>change</del>

**Abb. 4: Rechte auf Dokumenten- und Metadaten-Ebene**

Auch auf der Ebene von einzelnen Properties können Berechtigungen für einzelne Nutzer vergeben werden, die einander ebenfalls beinhalten: Das Recht **read** erlaubt es einem Nutzer, den Wert einer Property zu lesen, **write** ermöglicht, diesen Wert zu verändern. Nutzer mit der Berechtigung **delete** dürfen die Property aus dem Dokument entfernen, sofern die in der Dokumenttypdefinition festgelegten Minimal-Kardinalitäten garantiert bleiben. Letztendlich gestattet das Recht **change**, auch auf dieser Ebene andere Nutzer zu berechtigen oder ihnen Rechte zu entziehen. In Abb. 4 sind beispielhaft die Berechtigungen für zwei verschiedenen Nutzer dargestellt.

#### 4.4 Strukturierung des Dokumentenraums durch Kollektionen

Um den Dokumentenraum, der die Gesamtmenge aller für einen Nutzer sichtbaren Dokumente umfasst, in kleinere Teilbereiche zu strukturieren, wird das Konzept der Kollektionen verwendet. Diese gestatten es, in ähnlicher Weise wie Verzeichnisse in

Dateisystemen eine Teilmenge von Dokumenten zu selektieren, besitzen jedoch gegenüber statischen Verzeichnisstrukturen den Vorteil, dass die Selektion dynamisch durch eine Anfrage über Metadaten vorgenommen werden kann.

<b>erweitert: <i>Dokument</i></b>			
<b>Name</b>	<b>Typ</b>	<b>Kardinalität</b>	
		<b>Min</b>	<b>Max</b>
Anfrage	StringValue	1	1
Einschlussliste	IDListValue	1	1
Ausschlussliste	IDListValue	1	1

**Abb. 5: Typdefinition für den Dokumenttyp *Kollektion***

Kollektionen werden im EITMMS durch spezielle Dokumente beschrieben und sind direkt vom Basistyp *Dokument* abgeleitet, verfügen jedoch zusätzlich über die Properties *Anfrage*, *Einschlussliste* und *Ausschlussliste* (siehe Abb. 5). Durch die *Anfrage* werden aus der Gesamtmenge aller Dokumente genau diejenigen selektiert, deren Properties den angegebenen Parametern genügen. Diese Ergebnismenge wird um die in der *Einschlussliste* referenzierten Dokumente ergänzt. Die in der *Ausschlussliste* aufgezählten Dokumente werden aus der Ergebnismenge entfernt.

Auf diese Weise können einerseits statische Verzeichnishierarchien nachgebildet werden, was der Verständlichkeit und Benutzbarkeit des Systems zugute kommt. Andererseits wird es durch Kollektionen möglich, auf sehr einfache Weise Funktionen zur Verfügung zu stellen, die einem Anwender z.B. neu hinzu gekommene Dokumente in einer gesonderten Kollektion anzeigen. Auch das Einordnen eines Dokuments in mehrere Kollektionen ist möglich, wodurch starre Ordnungsmechanismen vermieden werden.

## 4.5 Verteilung und Konfliktvermeidung

Dokumente werden auf miteinander vernetzten Rechnern verteilt abgelegt. Die Kommunikation zwischen den einzelnen lokalen Instanzen des EITMMS erfolgt auf Peer-to-Peer-Basis und wird unter Nutzung des Frameworks JXTA [22] implementiert.

Die Verteilung von Dokumenten zwischen unterschiedlichen Rechnern wird über die Properties Hauptspeicherort (HSO) und Nebenspeicherort (NSO) gesteuert. Diese Properties referenzieren Rechnersysteme, auf denen eine lokale Instanz des EITMMS ausgeführt wird.

Jedes Dokument besitzt genau einen HSO, der als Synchronisationspunkt für die Vermeidung von Konflikten durch die zeitgleiche Bearbeitung von Dokumenten verwendet wird. Werden einem Dokument ein oder mehrere NSO zugewiesen, erstellt das System ein Replikat auf dem angegebenen Rechner und sorgt für dessen Aktualisierung.

Schreibender Zugriff auf ein Dokument ist nur dann möglich, wenn das lokale System auf dem Hauptspeicherstandort das Setzen einer Sperre auf das betreffende Dokument veranlassen kann, welche durch die Properties *LockSystem* und *LockBenutzer* beschrieben wird. Diesen Properties kann entnommen werden, durch welchen Benutzer auf welchem lokalen System das Dokument gerade bearbeitet wird.

Um nicht auf eine permanente Netzwerkverbindung angewiesen zu sein, kann ein Nutzer eine temporäre Sperre auf dem Dokument errichten (Check-Out). Das Dokument bleibt so lange gesperrt, bis es vom Benutzer explizit wieder zur Bearbeitung durch andere freigegeben wird (Check-In). In der Zwischenzeit kann das Dokument ausschließlich durch den sperrenden Nutzer und auch nur auf der lokalen Instanz des EITMMS bearbeitet werden, von der aus die Sperre errichtet wurde.

#### **4.6 Inhaltsdokumente, externe Anwendungen und interne Editoren**

Die eigentliche Bearbeitung von Daten und Inhalten erfolgt i.d.R. durch externe Anwendungen, wie z.B. Grafikprogramme oder Texteditoren. Diese sind darauf angewiesen, dass die zu bearbeitenden Daten in Form einer oder mehrerer Dateien übergeben werden. Ausnahmen bilden Anwendungen, die z.B. ODMA (Open Document Managemen API) unterstützen. Allerdings gibt es nur eine sehr begrenzte Zahl von Anwendungen, bei denen das der Fall ist. Daher kann nicht davon ausgegangen werden, dass alle notwendigen externen Werkzeuge diese Unterstützung anbieten.

Im EITMMS werden sogenannte Inhaltsdokumente verwendet, um mit Daten umzugehen, die für die Bearbeitung durch externe Anwendungen bestimmt sind. Diese kapseln in einer Inhaltsobjekt-Property ein beliebiges Binärobjekt und enthalten



Informationen zum Typ dieses Objektes. Das EITMMS assoziiert diesen Typ mit Anwendungen, die auf dem lokalen System installiert sind. Entscheidet sich der Nutzer, ein Inhaltsdokument zu bearbeiten, wird ihm eine Auswahl der verfügbaren Anwendungen angeboten. Das System überträgt den Inhalt des Inhaltsobjektes in eine temporäre Datei und übergibt diese der ausgewählten Anwendung. Anschließend wird die erzeugte Datei vom System überwacht, um Veränderungen ihres Inhaltes zu registrieren und diese gegebenenfalls in das Inhaltsobjekt zu übernehmen.

Diese Vorgehensweise erlaubt prinzipiell die Integration beliebiger externer Werkzeuge. Problematisch allerdings ist die Benutzung solcher Anwendungen, die innerhalb der Binärdaten Referenzen auf andere Datenobjekte halten. Um die Integrität dieser Dokumente zu wahren, ist es notwendig, dass das verwendete Format dokumentiert ist und die Referenzen durch Import- bzw. Exportfilter des EITMMS ersetzt und auf Inhaltsdokumente abgebildet werden können.

Für eine Reihe von Dokumenten, wie z.B. Kollektionen, Benutzerkonten und Arbeitspakete, ist es nicht sinnvoll, auf externe Editoren zurückzugreifen. Für diese Dokumente kommen interne Editoren zum Einsatz. Über eine Modulschnittstelle kann das EITMMS um interne Editoren für neue Dokumenttypen erweitert werden. Diese Editoren sind nicht auf die Übergabe von Dateien angewiesen sind, sondern können über ein API direkt auf Dokumente und deren Properties zugreifen.

## 4.7 Workflows und Kommunikationsmittel

Die Unterstützung von Workflows erfolgt durch Abbildung aller relevanten Metadaten, durch die der Arbeitsablauf beschrieben wird, auf die Properties eines Workflow-Dokuments. Für dieses Dokument existieren interne Editoren, durch die auf der Benutzeroberfläche die Abarbeitung des Workflows gesteuert wird.

Beispielhaft wurde ein Auftrags-Review-Zyklus umgesetzt, bei dem ein Auftraggeber einen Arbeitsauftrag für einen Auftragnehmer definiert. Das zur Modellierung verwendete Dokument *Arbeitspaket* (siehe Abb. 66) ist von einer Kollektion abgeleitet. Dadurch können weitere Dokumente mit diesem Workflow verknüpft werden, die z.B. Halbzeuge oder Vorlagen enthalten.



erweitert: <i>Kollektion</i>			
Name	Typ	Kardinalität	
		Min	Max
Auftragsbeschreibung	StringValue	1	1
Auftragsstatus	IntegerValue	1	1
Bearbeitungsstatus	IntegerValue	1	1
Bearbeiter	DocumentIDValue	1	1
Verlauf	StringValue	1	1

**Abb. 6:** Typdefinition für den Dokumenttyp *Arbeitspaket*

Der Auftrag wird durch den Auftraggeber ausgelöst, indem der Arbeitspaket-Editor (siehe Abb. 8) die Werte verschiedener Properties und die Zugriffsrechte für Auftragnehmer und Auftraggeber verändert. Nach dem Auslösen des Auftrags kann sich der Auftragnehmer entscheiden, ob er den Auftrag akzeptiert oder ablehnt. Wird der Auftrag abgelehnt, kann der Auftraggeber den Arbeitsauftrag modifizieren und ggf. einen anderen Auftragnehmer angeben. Wird der Auftrag akzeptiert, erhält der Auftragnehmer Zugriff auf die im Workflow-Dokument enthaltenen bzw. referenzierten Dokumente und kann eigene Dokumente hinzufügen. Ist die Bearbeitung abgeschlossen, kann sich der Auftraggeber entscheiden, ob er die Ergebnisse akzeptiert oder ablehnt.

Alle Aktionen werden dabei in der Property *Verlauf* dokumentiert, wodurch ein Nachvollziehen des Bearbeitungsweges möglich wird. Der Bearbeitungszustand kann den Properties *Auftragsstatus* und *Bearbeitungsstatus* entnommen werden und wird durch die Verwendung unterschiedlicher Icons visualisiert. Der Transport von Arbeitspaketen und der zugehörigen Dokumente zwischen den Rechnern von Auftraggeber und Auftragnehmer erfolgt transparent durch die Verteilungsmechanismen des EITMMS.

Neben der Kommunikation an Arbeitsartefakten ist die Bereitstellung expliziter Kommunikationsmittel vorgesehen. Dies wird dadurch vereinfacht, dass

Benutzerkonten ebenfalls durch Dokumente beschrieben werden und innerhalb des EITMMS alle notwendigen Metadaten über den Benutzer, wie z.B. sein Online-Status, bekannt sind. An der Einbindung bzw. Implementation externer und interner Kommunikationswerkzeuge wird zurzeit gearbeitet.

## **5. Umsetzung der Konzepte im Prototypen**

Die beschriebenen Konzepte wurden zu wesentlichen Teilen in Form eines Prototypen als Java-Anwendung umgesetzt. Dieser umfasst u.a. einen lokalen Persistenzmechanismus, ein gegenüber der Beschreibung leicht vereinfachtes Typungs- und Berechtigungskonzept, eine Schnittstelle zu Standardanwendungen und einen Grundbestand an Dokumenttypen und zugehörigen internen Editoren. Es wurden dabei primär solche Dokumenttypen umgesetzt, die für die Demonstration der Konzepte unentbehrlich sind: z.B. Benutzerkonten, Kollektionen und Inhaltsdokumente.

Die Benutzersicht besteht aus einem dreigeteilten Hauptfenster (siehe Abb. 7). Im linken Teil wird ein benutzerspezifischer Ausschnitt aus dem Dokumentenraum in Form eines ausklappbaren Baumes angezeigt, dessen Wurzelement die sogenannte Root-Kollektion des Benutzers ist. Die einzelnen Knoten des Baumes stellen jeweils die im übergeordneten Knoten enthaltenen Kollektionen dar, die Blätter visualisieren die enthaltenen Dokumente. Die Root-Kollektion stellt für jeden Benutzer einen personalisierten Ausgangspunkt zum Aufbau einer eigenen Ordnungshierarchie über der gesamten Dokumentenmenge dar.

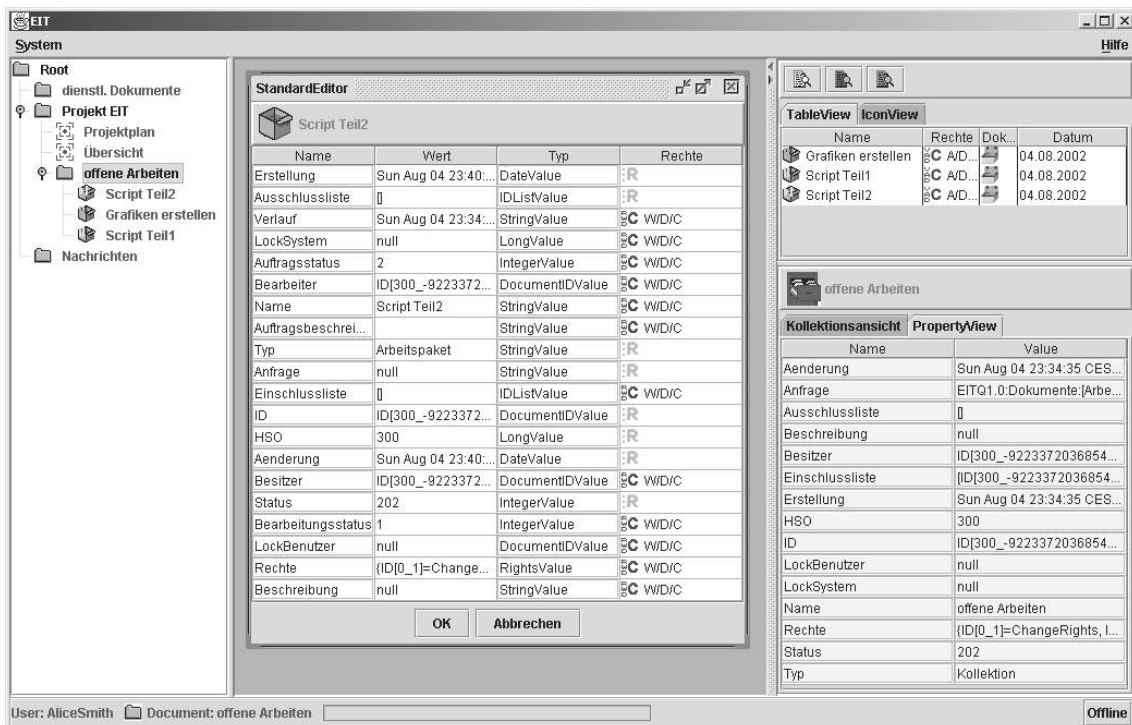


Abb. 7: Benutzeroberfläche des EITMMS-Prototypen

Im mittleren Teil ist Raum für die Anzeige von internen Editoren. In der Abbildung ist der Standard-Editor zu sehen, mit dessen Hilfe die Properties beliebiger Dokumente bearbeitet werden können. Auch die Berechtigungen für Dokumente und Properties können mit dem Standard-Editor geändert werden. Der in Abb. 88 dargestellte Editor für Arbeitspakete wird ebenfalls im mittleren Bereich angezeigt.

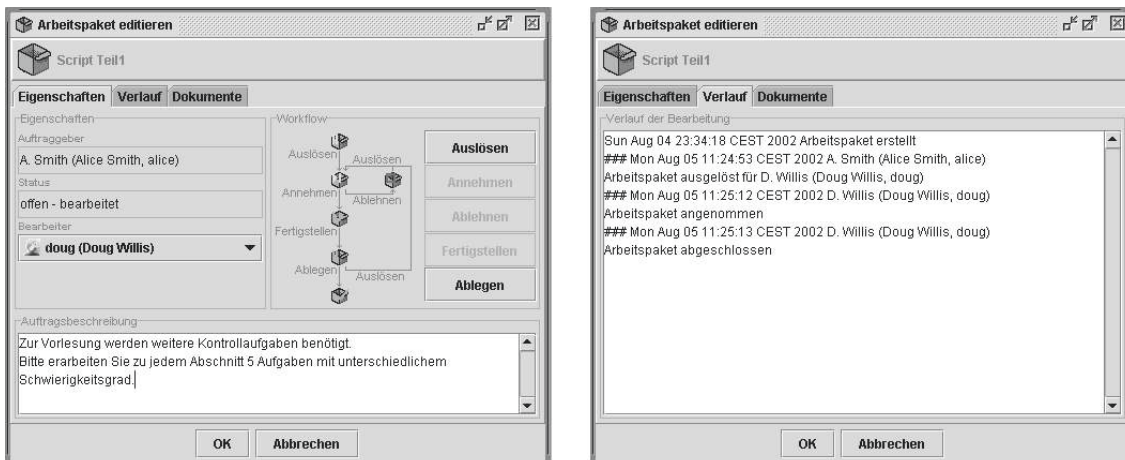


Abb. 8: Editor für Arbeitspakete

Das rechte Drittel des Fensters ist nochmals unterteilt in einen unteren Bereich, in dem alle für ein Dokument verfügbaren Anzeigemodule eingebettet sind und einen oberen Bereich zur detaillierten Anzeige des Inhaltes von Kollektion.

Über eine Modulschnittstelle kann das EITMMS um weitere Dokumenttypen, Editoren und Anzeigemodule erweitert werden. Die zugehörigen Menüeinträge, z.B. für den Aufruf von Editoren, die Erstellung neuer Dokumente oder zum Ausführen von dokumentenspezifischen Funktionen, werden automatisch in die Menüleiste und die Kontextmenüs der Benutzersicht eingebunden. Auch der Editor für Arbeitspakete, dessen Funktionalität weiter oben beschrieben wurde, ist über die Modulschnittstelle eingebunden.

## **6. Zusammenfassung und Ausblick**

Auch wenn noch nicht alle vorgesehenen Funktionen des EITMMS implementiert und erprobt werden konnten, lässt sich aus den bisher mit dem Prototypen gesammelten Erfahrungen eine insgesamt positive Bilanz ziehen. Die vorgestellten Konzepte für Dokumente und Kollektionen sowie die Paradigmen der Loslösung der Dokumente von ihren Speicherorten und der Organisation des Dokumentenbestands über die Eigenschaften der einzelnen Dokumente bieten zur Verwaltung digitaler Ressourcen eine ausreichende Funktionalität. Sie sind aus der Benutzersicht ähnlich gut handhabbar wie Dateien und Verzeichnisse.

Nach dem Abschluss der noch ausstehenden Arbeiten an den Verteilungsmechanismen steht mit dem EITMMS ein Werkzeug zur Verfügung, mit dessen Hilfe verteilt arbeitende Nutzergruppen und virtuelle Gemeinschaften auf einem gemeinsamen Dokumentenbestand arbeiten können, ohne dass die einzelnen Nutzer mit dem Transport von Dokumenten auf das lokale System oder mit der Vermeidung von Konflikten belastet werden. Da ein Nutzer keine permanente Netzwerkanbindung benötigt, wird insbesondere den Bedürfnissen solcher Gruppen Rechnung getragen, die auf den Einsatz mobiler Rechentechnik angewiesen sind oder einen substantiellen Anteil von Mitgliedern ohne dauerhaften Netzwerkzugang besitzen.

Die Umsetzung des Workflow-Szenarios konnte auf Grundlage der Dokumenten-Metapher unter Nutzung der bereitgestellten APIs mit vergleichsweise geringem Aufwand realisiert werden, was für die Praktikabilität des Ansatzes spricht. Auch der Einarbeitungsaufwand für die zu verwendenden Schnittstellen ist relativ gering.

Problematisch ist der Umgang mit Inhaltsdokumenten, in deren Binärobjekten Referenzen auf Dateien gespeichert sind. Die damit verbundenen Schwierigkeiten könnten entweder durch spezielle Im- und Exportfilter für alle zum Einsatz kommenden Dateiformate oder durch erhebliche Eingriffe in die Dateisystem-Schnittstelle des Betriebssystems, z.B. durch die Entwicklung eines virtuellen Filesystem-Treibers umgangen werden. Diese Lösungen setzten allerdings nicht an der Ursache an, die darin besteht, das sich noch keine speicherortunabhängigen Mechanismen zum Zugriff auf Datenobjekte durchgesetzt haben. Solche Mechanismen müssten auf Betriebssystemebene etabliert und durch eine kritische Masse von Applikationen unterstützt werden.

Für die Dokumenttypdefinition ist eine starke Anlehnung an Standardtechnologien, insbesondere XML-Schema anzustreben, um z.B. Abhängigkeiten zwischen Properties und die Definition von Randbedingungen für die Rechtevergabe modellieren zu können, ohne auf proprietäre Lösungen zurückgreifen zu müssen. Um den notwendigen Implementierungsaufwand in Grenzen zu halten, sind allerdings die Fortschritte bei der Implementierung von DOM Level 3 [23] abzuwarten, da dort definierte Mechanismen benötigt werden, die zurzeit noch nicht realisiert sind.

Der nächste Schritt zur Evaluierung des EITMMS ist der Einsatz beim Projektpartner im Rahmen eines Testszenarios, an dem sich externe und interne Mitarbeiter des Partners beteiligen. Dabei soll insbesondere auch geprüft werden, inwieweit synchrone und asynchrone Kommunikationswerkzeuge integriert werden sollten.

## 7. Literatur

- [1] Hartwig, R.; Herczeg, M.; Kritzenberger, H.: Aufgaben- und benutzerzentrierte Entwicklungsprozesse für web-basierte Lernumgebungen. In: *i-com : Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien* 1 (2002), S. 18-24
- [2] IBM Lotus Domino.Doc Produkt-Homepage. URL <http://www.lotus.com/products/domdoc.nsf/content/domdochohomepage>
- [3] Novell GroupWise 6, Detailed View. URL <http://www.novell.com/products/groupwise/details.html>
- [4] Vignette V6 Content Suite. Hersteller-Homepage. URL <http://www.vignette.com/>

- 
- [5] Gauss Interprise. Gauss VIP Content Manager. URL [http://www.gaussvip.com/Products/VIP\\_ContentManager.htm](http://www.gaussvip.com/Products/VIP_ContentManager.htm)
  - [6] Infopark. NPS - Network Productivity System. Produkt-Homepage. URL <http://www.infopark.de/de/products/productinfo/nps/>
  - [7] Groove Networks, Inc. Homepage. URL <http://www.groove.net>.
  - [8] Zope Community. Projekt-Homepage. URL <http://www.zope.org/>
  - [9] OpenCMS Project. OpenCMS. Projekt-Homepage URL <http://www.opencms.com>
  - [10] Midgard - Open Source Application Server. URL <http://www.midgard-project.org/>
  - [11] Feig & Partner GmbH: contentmanager.de – die deutsche content management site. URL <http://www.contentmanager.de>
  - [12] Fiala, Z.: Content Management Systeme. *Diplomarbeit an der TU Budapest und der TU Dresden* (2001)
  - [13] Würkert, T.: Dokumentenmanagement in einer teamorientierten Arbeitsumgebung. *Diplomarbeit an der TU Dresden* (2002)
  - [14] Concurrent Versions System (CVS) Homepage. URL <http://www.cvshome.org>. Aktualisierung: 04/2002
  - [15] BSCW (Basic Support for Cooperative Work) Homepage. *FIT und OrbiTeam Software GmbH*. URL <http://bscw.gmd.de>. Aktualisierung: 07/2002
  - [16] TOWER Projekt-Homepage. Fraunhofer Institut für Angewandte Informationstechnik. URL [http://www.fit.fraunhofer.de/projekte/tower/index\\_en.xml](http://www.fit.fraunhofer.de/projekte/tower/index_en.xml)
  - [17] Prinz, W.; Pankoke-Babatz, U.; Broll, W.: NESSIE: eine Infrastruktur zur Wahrnehmung für virtuelle Teams. In: *GMD-Spiegel* 1/2 (1999). URL [http://www.gmd.de/de/GMD-Spiegel/GMD-Spiegel-1\\_2\\_99-html/NESSIE.html](http://www.gmd.de/de/GMD-Spiegel/GMD-Spiegel-1_2_99-html/NESSIE.html).
  - [18] Xerox Palo Alto Research Center: Placeless Documents Project-Archive. URL <http://www.parc.xerox.com/csl/projects/harland>

- 
- [19] Xerox Palo Alto Research Center: Harland - fast attribute storage. Projekt-Homepage. URL <http://www.parc.xerox.com/csl/projects/harland>
- [20] LaMarca, A.; Keith, E. W.; Dourish P.; et al: Taking the Work out of Workflow: Mechanisms for Document-Centered Collaboration. In: *Proceedings of the Sixth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work* (1999)
- [21] Science-To-Science (S2S) Projekt-Homepage. *neofonie - Technologieentwicklung und Informationssysteme GmbH Berlin*. URL [http://www.neofonie.de/profil/forschung\\_und\\_entwicklung/s2s.jsp](http://www.neofonie.de/profil/forschung_und_entwicklung/s2s.jsp)
- [22] JXTA Projekt-Homepage. URL <http://www.jxta.org/>
- [23] Chang, B. (Hrsg.); Litani, E. (Hrsg.); et al: Document Object Model (DOM) Level 3 Abstract Schemas and Load and Save Specification. Version 1.0. W3C Working Draft. URL <http://www.w3.org/TR/2002/WD-DOM-Level-3-ASLS-20020409>. Aktualisierung: 09.04.2002

## **D.4. KaViDo - Ein web-basiertes System für kooperative Forschungs- und Entwicklungsprozesse**

*Oliver Taminé*

*Prof. Dr. Rüdiger Dillmann*

*Institut für industrielle Anwendungen der Informatik und Mikrosystemtechnik*

*Universität Karlsruhe*

### **Kurzzusammenfassung**

*Im folgenden wird ein web-basiertes System namens KaViDo für die kollaborative Forschung und Entwicklung vorgestellt. Nach der Erläuterung, weshalb Bedarf für ein solches System besteht, wird dessen Aufbau geschildert. Im Detail werden die drei Schichten (Präsentationsschicht, Entwicklungsschicht und Persistenzschicht) vorgestellt. Die Zielsetzungen des KaViDo-Systems sind die Aufzeichnung der Entwicklungsprozesse, das Verwalten der Kompetenzen der verteilten Experten, der Austausch von Entwicklungserfahrungen sowie eine Assistenz bei der Produktentwicklung.*

*Der praktische Einsatz von KaViDo wird durch ein interdisziplinäres Projektpraktikum demonstriert. Verschiedene Studentengruppen hatten die Aufgabe, mittels KaViDo einen Roboter zu entwerfen, konstruieren und programmieren.*

### **1. Motivation und Zielsetzung**

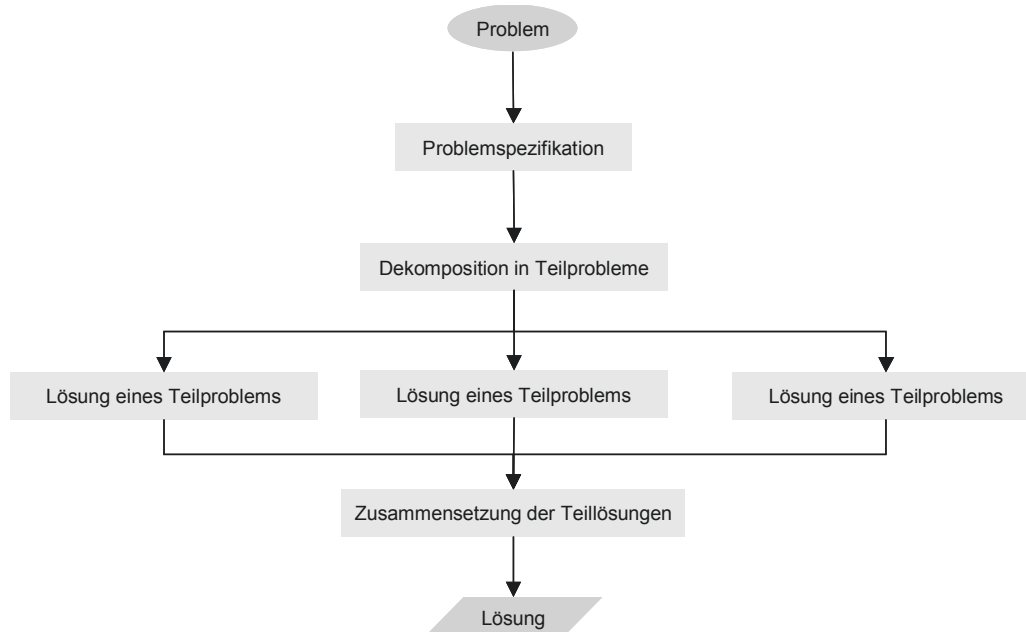
Die Globalisierung der Märkte und die immer schlechtere Auftragslage in der Wirtschaft führen zu einem ständig wachsenden Wettbewerbsdruck. Durch die Entwicklung leistungsfähiger Produkte versuchen die Unternehmen, ihre Überlebensfähigkeit zu sichern. Um die höheren Anforderungen an den Produktentwicklungsprozess zu erfüllen, ist es häufig erforderlich, Experten aus unterschiedlichen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen einzubinden. Hierdurch ergeben sich eine Reihe neuer Anforderungen an die Entwicklungsprozesse, die bislang noch nicht ausreichend untersucht sind.

Zielsetzung dieser Untersuchungen sind eine Unterstützung verteilter Expertenteams und die Weitergabe von Erfahrungswissen. Das System KaViDo führt die Aufzeichnung und Dokumentation von Entwicklungsprozessen durch. Hierdurch ist es möglich, Muster von erfolgreichen Prozessen zu entwerfen. Das System bietet ebenfalls Möglichkeiten zur Suche nach erforderlichen Kompetenzen und ermöglicht den Austausch von Entwicklungserfahrungen [TaDi99a].



## 2. Modellierung der Entwicklungsprozesse

Der Beginn eines Entwicklungsprozesses ist grundsätzlich die Problemstellung, die es zu lösen gilt. In Anlehnung an [Ande96] kann ein verteilter Entwicklungsprozess in vier Teilschritte untergliedert werden.



**Abb. 1: Struktur eines verteilten Entwicklungsprozesses**

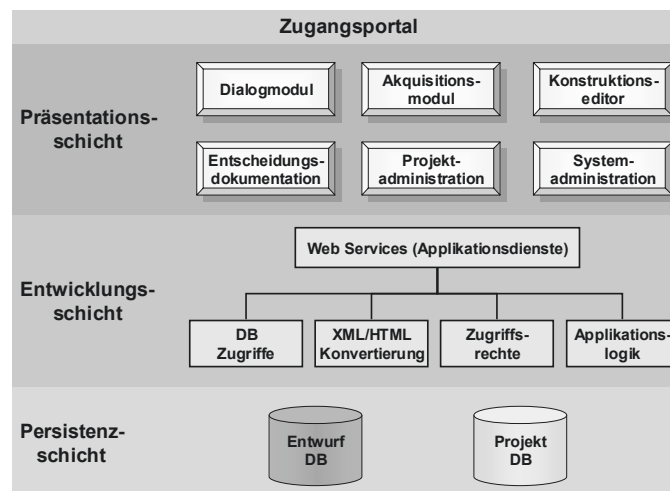
Schritt eins ist die Problemspezifizierung, bei der mehrere Experten das Problem definieren und mögliche Lösungsvorschläge diskutieren. Als nächstes wird das Problem in einzelne Teilprobleme zerlegt. Darauf folgt deren Abarbeitung und letztlich die Zusammensetzung der Teillösungen. Sie stellt das Ergebnis dar (s. Abb. 1).

KaViDo unterstützt jeden dieser vier Schritte. Dabei geht das System von der Annahme aus, dass das Ziel eines Entwicklungsprozesses entweder der Entwurf einer Komponente oder die Kombination von Komponenten ist [TaDi99a]. KaViDo unterteilt die Bearbeitung eines solchen Entwicklungsprozesses in drei Schritte. Erster Schritt ist die Schemasuche. Grundlage dieser Suche sind die Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt. Ziel der Suche ist es, eventuell früher schon einmal praktizierte und erfolgreiche Lösungen wiederzufinden. Dabei beschreibt ein Schema, welche Komponenten zur Lösung eines spezifischen Problems erforderlich sind. Existiert kein solches Schema oder muss dieses angepasst werden, erfolgt eine eigene Komponentenauswahl. Dies stellt Schritt zwei eines Entwicklungsprozesses dar. Eine Komponente stellt eine abstrakte Beschreibung dar, die die erforderlichen Eigenschaften definiert, welche eine gegebene Zielsetzung innerhalb eines gegebenen Kontextes

erfordert. Ein Beispiel einer abstrakten Komponente stellt eine Batterie dar. Ihre Eigenschaften sind die Spannung und Stromstärke, aber auch Betriebsdauer, Größe Form, usw. Im letzten Schritt erfolgt die Ersetzung der abstrakten Komponenten durch reale Produkte. Hierzu wird ein Produktkatalog bereitgestellt, der anhand der geforderten Eigenschaften eine Vorauswahl liefert.

### 3. Systemaufbau

Neben den zuvor beschriebenen Funktionalitäten ist beim Systemaufbau noch eine nicht-funktionale Anforderung wesentlich. Das System darf auf Seite des Clients keinerlei Programminstallationen benötigen<sup>1</sup>. Somit wird zur Anwendung lediglich ein herkömmlicher WWW-Browser vorausgesetzt und mittels des Protokolls http zwischen Client und Server kommuniziert. Dies gewährleistet einen einfachen und schnellen Zugriff aller Projektbeteiligter [TaDi00].



**Abb. 2: Die Komponenten des KaViDo-Systems**

KaViDo stellt ein Zugangsportal dar, welches die oben erläuterten Schritte unterstützt und dabei die Kooperation verteilter Experten über das Internet ermöglicht. Beispielsweise können mehrere Personen an der Anforderungsspezifizierung bzw. der Komponentenauswahl gemeinsam arbeiten. KaViDo ist in drei Schichten unterteilt (s. Abb. 22). Die Präsentationsschicht umfasst sechs verschiedene Client-Programmmodule. Sie dienen dem Anlegen neuer Muster, der Abfrage von Komponenten und Produkten

<sup>1</sup> Die Programmmodule des KaViDo-Systems sind in Java geschrieben. Hieraus ergibt sich, dass auf Client-Seite eine Java Virtual Machine benötigt wird.

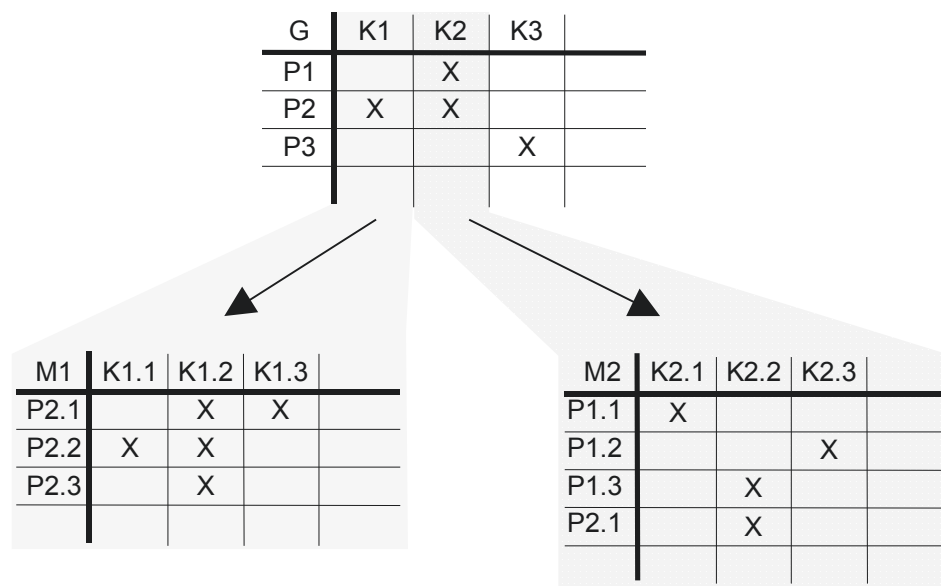
sowie einem Modul zur graphischen Konstruktionsunterstützung. Die Entwicklungsschicht beinhaltet alle serverseitigen Applikationsdienste. Unter ihr befinden sich die Datenbanken der Persistenzschicht.

### **3.1 Persistenzschicht**

Die Persistenzschicht besteht aus zwei Datenbanken. Dies ist zum einen eine Projektdatenbank, in der alle projektspezifischen Daten abgelegt werden, und zum anderen eine Entwurfsdatenbank, welche alle entwurfsrelevanten Daten enthält, deren Lebensdauer über die Projektabwicklung hinweg relevant ist.

Die Projektdatenbank speichert sämtliche personenbezogenen Informationen, die Kompetenzen der Entwickler und deren Rolle. Eine Rolle legt die Verantwortlichkeiten einer Person fest. Zur Bestimmung dieser Verantwortlichkeiten wird ein Produkt anhand seiner Funktionen strukturiert. Jede Produktfunktion beschreibt eine Produktanforderung. Dabei kann jede dieser Produktfunktion iterativ in weitere Teilproduktfunktionen zerlegt werden. Dies führt zu einem Baum von Produktfunktionen, welcher sämtliche Produktanforderungen enthält [Info99].

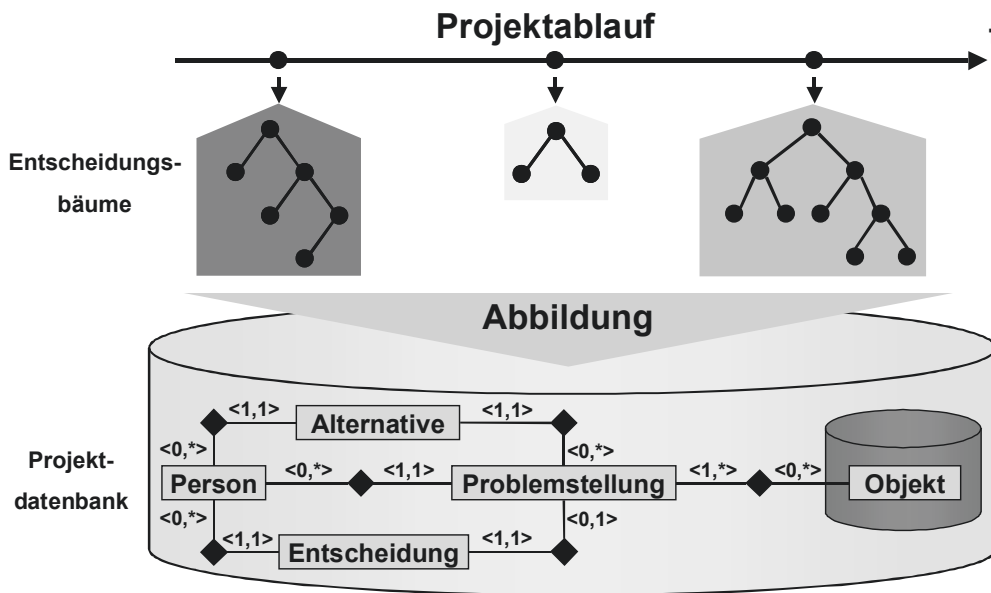
In einer Informationsmatrix wird eine Zuordnung von Produktfunktionen zu Kompetenzzentren festgehalten. Die Spalten einer Informationsmatrix sind mit den Bezeichnungen der Kompetenzzentren überschrieben. Die einzelnen Zeilen der Matrix werden durch die Funktionen des zu entwickelnden Produktes beschrieben. Für jedes Kompetenzzentrum sind in dessen Spalte die Produktfunktionen markiert, die für seinen Kooperationsbeitrag wichtig sind.



**Abb. 3: Informationsmatrizenbaum**

Die Informationsmatrizen mit ihren Produktfunktionen und Kompetenzzentren werden in einem Baum gemäß ihrer Zerlegung angeordnet. Die Knoten des Matrixbaumes bestehen aus den Informationsmatrizen. Die Wurzel des Matrixbaumes heißt Grundmatrix (G). Diese enthält in ihren Spaltenüberschriften die Namen der Kompetenzzentren (K) und in ihren Zeilenüberschriften die Produktfunktionen (P) (s. Abb. 33).

Die Projektentscheidungen werden mit Hilfe von Entscheidungsbäumen dokumentiert [BSH99]. Dabei umfasst ein solcher Entscheidungsbaum das Problem, seine Lösungsalternativen und eine Bewertung jeder Alternative [TaDi99b].



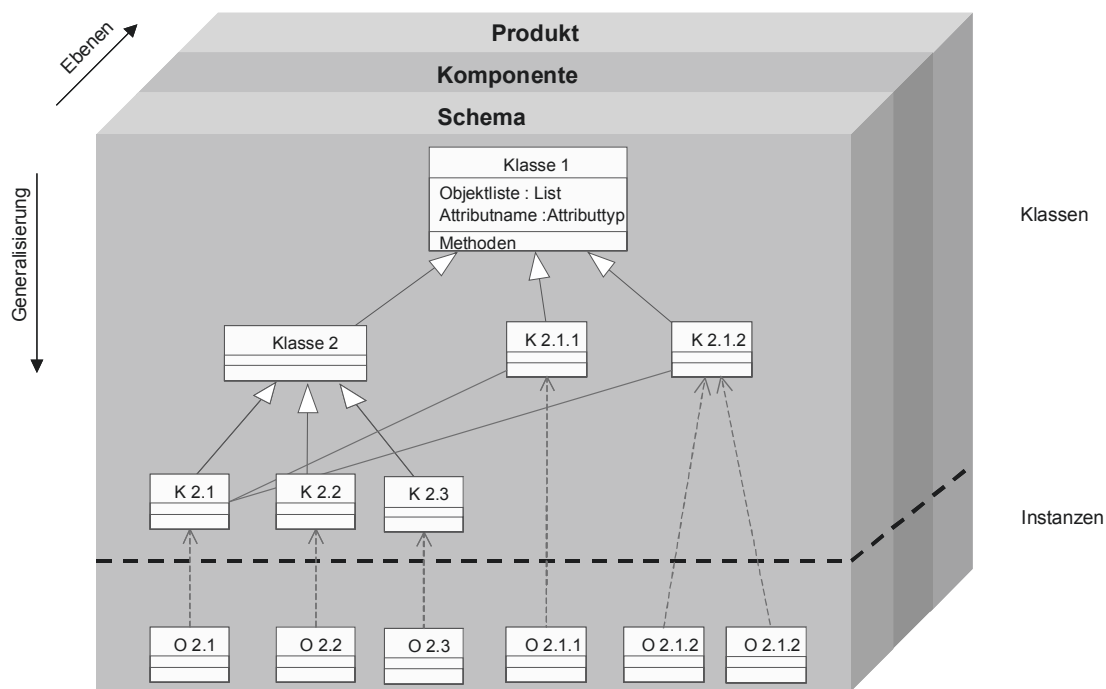
**Abb. 4: Datenbankmodellierung der Entscheidungsbäume**

Sämtliche projektbezogenen Daten werden in einer relationalen Datenbank abgelegt. Abb. 44 illustriert die Ablage von Entscheidungsbäumen in der Projektdatenbank. Hierzu ist ein kleiner Auszug der Projektdatenbank mittels eines ER-Diagramms beschrieben. Optional besteht die Möglichkeit, einen Entscheidungsbaum mit einem Objekt der Entwurfsdatenbank zu verbinden. Dies ist sinnvoll, falls sich eine Problemstellung einer spezifischen Komponente zuordnen lässt.

Zur Speicherung der Entwurfsdaten wird eine objekt-orientierte Datenbank verwendet. Sie beinhaltet die Daten, die sich nicht direkt zum Projekt zuordnen lassen. Im einzelnen sind dies Schemata, Komponenten und Produkte (s. Abschnitt 2).

Die Repräsentation der Entwurfsdatenbank besteht aus den Ebenen Schema, Komponente und Produkt (s. Abb. 5).

Jede Ebene besitzt ihr eigenes Objektmodell. Untereinander sind diese Ebenen mittels Assoziationen auf Objektinstanzenebene verbunden. In Anlehnung an [EsJe90] sind zwischen den Objekten der gleichen Ebene zwei Beziehungsarten definiert. Die Generalisierung wird verwendet um die Struktur von Komponenten und Unterkomponenten abzubilden. Eine Assoziation auf der gleichen Ebene bedeutet, dass ein Objekt ein anderes Objekt der gleichen Ebene unbedingt erfordert.



**Abb. 5: Entwurfsdatenbank**

Jede Ebene besteht aus einem dynamischen Objektmodell. Hierdurch ist es während des Programmablaufs möglich, Klassen und Objektmethoden zu entwickeln und zu kompilieren. Ebenso ist das Hinzufügen, Löschen und Aktualisieren von Klassen und Instanzen während der Laufzeit möglich.

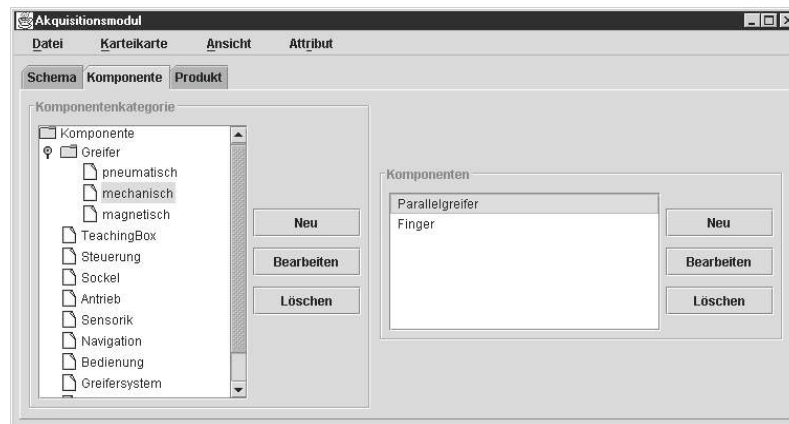
### 3.2 Entwicklungsschicht

Die Entwicklungsschicht ist eine abstrakte Schicht ohne direkte Benutzerinteraktion. Sie ist verantwortlich für den Dialog zwischen den Anwendungsmodulen auf der Client-Seite und den Datenbanken auf Server-Seite. Hierzu sind in dieser Schicht eine Reihe von Webdiensten implementiert. Die Kommunikation zwischen Client und Server wird mittels http als Kommunikationsprotokoll abgewickelt. Zum Aufrufen der Webdienste wird SOAP eingesetzt [TaAm01].

Die Entwicklungsschicht umfasst vier Teile. Teil eins besteht aus den Webdiensten zum Zugriff auf die relationale und objekt-orientierte Datenbank der Persistenzschicht. Teil zwei ist verantwortlich für die Datenausgabe. Sie konvertiert die Daten der Persistenzschicht in XML oder HTML mittels XSLT. Benutzer- und Zugriffsrechte werden mit Teil drei der Webdienste verwaltet. Die letzte Kategorie der Webdienste umfassen alle anwendungsmodulspezifischen Funktionen.

### 3.3 Präsentationsschicht

Die Präsentationsschicht besteht aus insgesamt sechs Anwendungsmodulen. Das Modul Projektadministration verwaltet alle projektspezifischen Verwaltungsdaten, z.B. Personen, Rollen, Kompetenzen, Produktfunktionen und Informationsmatrizen (s. Abschnitt 3.1). Die Systemadministration regelt die Sicherung der Datenbanken, kontrolliert und verwaltet den Festplattenspeicher, usw.



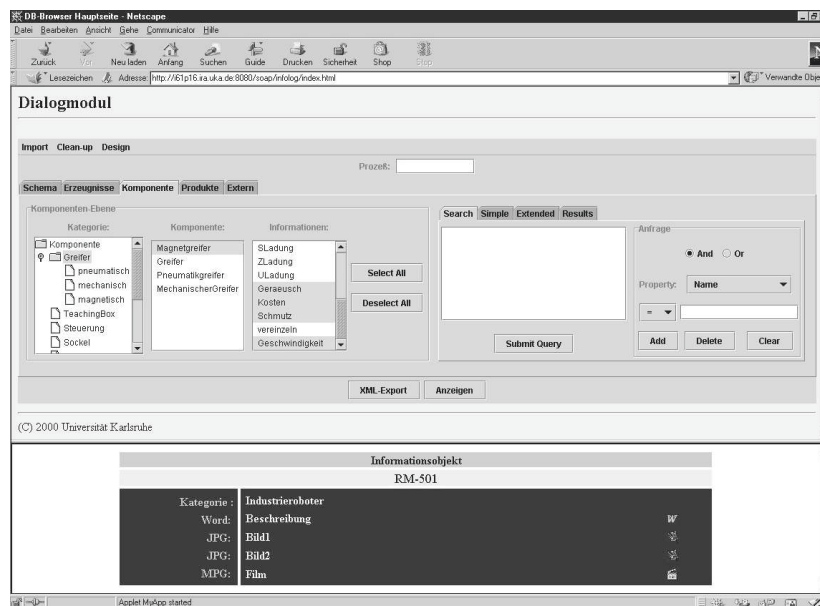
**Abb. 6: Akquisitionsmodul**

Das Akquisitionsmodul ermöglicht das Einfügen, Aktualisieren und Löschen von Entwurfsdaten. Es visualisiert die drei Ebenen der Entwurfsdatenbank (s. Karteikarten in Abb. 6). Die linke Fensterhälfte zeigt die Klassen der selektierten Ebene, während in der rechten Fensterhälfte die korrespondierenden Objektinstanzen aufgelistet werden.

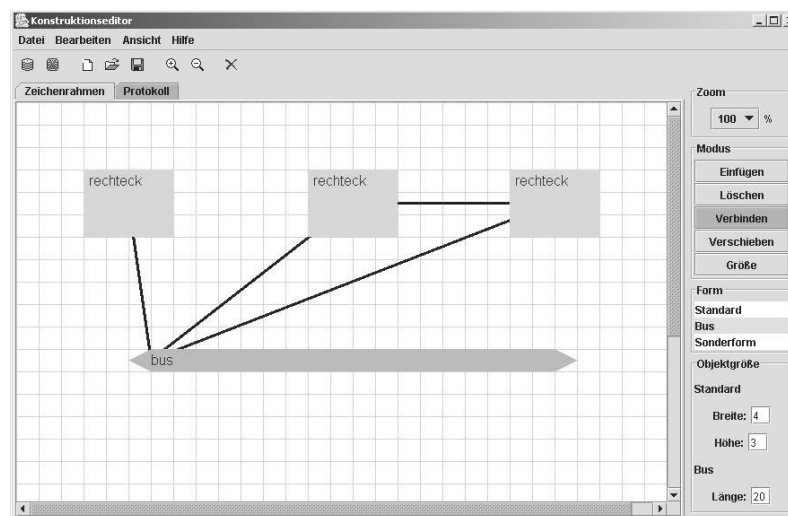
Das Dialogmodul stellt den Navigator für die Entwurfsdatenbank dar. Seine Aufgaben sind die Aufbereitung der Daten in eine benutzerfreundliche Ausgabe, die einfache und schnelle Navigation innerhalb der Datenbank und die Suche nach Datenobjekten.

Abb. 7 zeigt den Bildschirmaufbau des Dialogmoduls. Das Fenster ist in zwei Bereiche unterteilt. Die obere Fensterhälfte ist das Steuerungsfenster, während im unteren Bereich die Entwurfsdaten visualisiert werden. Das Steuerungsfenster besitzt fünf Karteikarten. Die Karteikarten Schema, Komponente und Produkte nehmen Bezug zu den entsprechenden Ebenen der Entwurfsdatenbank. Die Karteikarte Erzeugnisse listet alle realisierten Produkte auf und bietet deren Beschreibung an. Mittels der Karteikarte Externe Daten können externe Datenquellen eingebunden werden. Jede Karteikarte ist in zwei Teilbereiche untergliedert. Die rechte Seite umfasst die Suchmaske, welche drei verschiedene Suchmethoden anbietet. Die linke Seite enthält den Datenbanknavigator.

Er unterteilt die Daten in Klassen und Objekte. Die Visualisierungsfensterhälfte zeigt die Daten in HTML an. Zuvor wurden diese von XML in HTML mittels der Entwurfsschicht transformiert (s. Abschnitt 3.2).



**Abb. 7: Dialogmodul**



**Abb. 8: Konstruktionseditor**

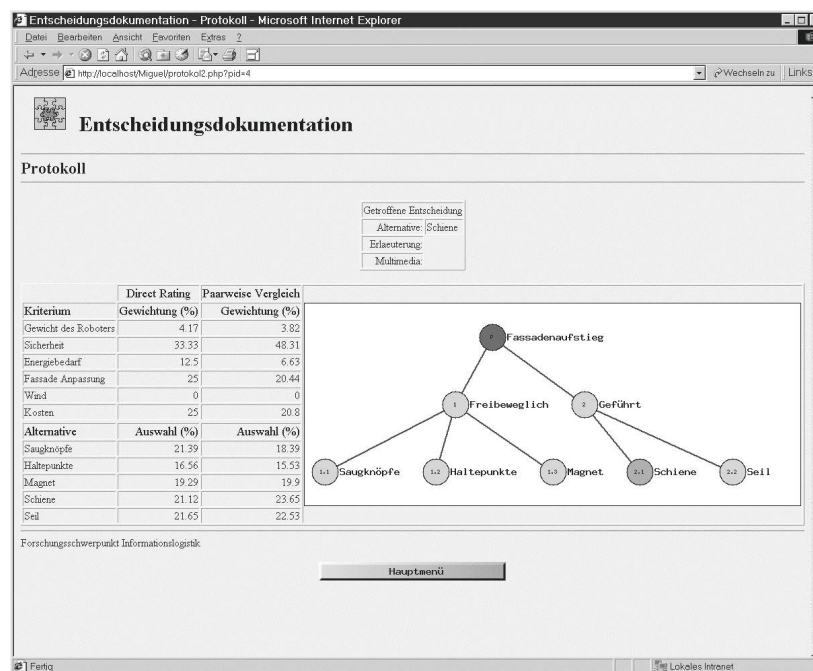
Der Konstruktionseditor ist ein Werkzeug zur Unterstützung des Entwurfsprozesses und zur dessen Dokumentation (s. Abb. 8). Hierzu benutzt er die Entwurfsdatenbank zur Selektion von Schemata, Komponenten und Produkten. Gleichzeitig wird dabei ein Entwurfsprotokoll erstellt und in der Projektdatenbank abgelegt. Dieses Protokoll um-



fasst eine Beschreibung jeder ausgeführten Aktion inklusive Datum, Uhrzeit und der Person, die die Aktion ausgeführt hat.

Der Editor beschreibt eine Konstruktion anhand eines Blockdiagramms. Ein Schema stellt ein solches Diagramm dar, welches die notwendigen Komponenten beinhaltet. Es kann um weitere Komponenten erweitert oder mit anderen Schemata kombiniert werden. Die darin enthaltenen Komponenten müssen weiter detailliert und im letzten Schritt durch Produkte ersetzt werden. Hierzu offeriert die Entwurfsdatenbank eine Liste von möglichen und nützlichen Teilkomponenten und Produkten. Sollten während dieses Ersetzungsschrittes Probleme auftreten, bietet das Werkzeug zur Entscheidungs-dokumentation weitere Unterstützung an.

Abb. 9 zeigt einen bereits fertig entwickelten Entscheidungsbaum eines Konstruktionsproblems. Für die Erstellung eines solchen Entscheidungsbaums ist eine detaillierte Problemspezifikation notwendig, welche alle problemrelevanten Sachgebiete definiert. Die Entscheidungsdokumentation informiert anhand der Sachgebiete alle betreffenden Entwicklungsexperten automatisch per Mail.



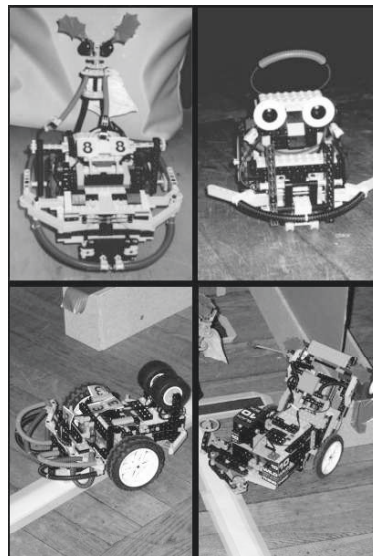
**Abb. 9: Entscheidungsdokumentation**

Diese Experten entwickeln über das World Wide Web die Äste des Entscheidungsbaums. Jeder Ast stellt dabei eine mögliche Lösungsalternative dar. Sind genügend Lösungsalternativen entwickelt oder ist der Zeitpunkt einer Problemlösung

fällig, erfolgt die Alternativenauswahl. Sie kann auf unterschiedliche Weisen durchgeführt werden. Es gibt verschiedene Abstimmungsverfahren (Direkte Bewertung, Paarvergleich, analytischer hierarchischer Prozess). Es kann auch ein Entscheider festgelegt werden. Die gewählte Alternative wird innerhalb eines Entscheidungsbaums grün markiert. Hierdurch dokumentiert das Modul umfassend das Problem, die verschiedenen Lösungsalternativen des Problems und die Argumente, welche für bzw. gegen eine Alternative sprechen.

#### 4. Einsatzgebiete

KaViDo kann sowohl in der Forschung als auch in der Lehre eingesetzt werden. Bislang wird es im Rahmen eines interdisziplinären Praktikums an der Universität Karlsruhe eingesetzt [TaDi01]. Teilnehmer sind ca. 50 Studenten der Fakultäten Maschinenbau, Architektur und Informatik. Sie werden in zehn Gruppen aufgeteilt und müssen gemeinsam innerhalb von zehn Tagen einen Roboter bauen, der vorgegebene Aufgaben erfüllen muss (s. Abb. 10).



**Abb. 10: Mittels KaViDo konstruierte Roboter**

Jedes Studententeam umfasst drei Fachgebiete. Zur Erfüllung der Aufgabe besteht für jede Gruppe die Notwendigkeit, ihr unterschiedliches Fachwissen zu kombinieren. Dabei gilt es, die Schwierigkeiten beim Austausch von Wissen unterschiedlicher Spezialgebiete zu überwinden. Somit erfordert das Praktikum neben dem Arbeiten in selbstorganisierenden Teams auch das kooperative Lernen.

Die Dauer des Praktikums beträgt zehn Tage, weshalb für die Umsetzung der Aufgabe nur wenig Zeit bleibt. Da das Praktikum eine Reihe von Schnittstellen zwischen den Studentengruppen und ihren unterschiedlichen Kompetenzen beinhaltet, ist es gut für den Einsatz von KaViDo geeignet.

Mittels KaViDo können die Studenten ihre Konstruktionen dokumentieren, verschiedene Problemstellungen und Lösungsvorschläge diskutieren sowie Schemata bereits entworfener Roboter verwenden. Durch die Bereitstellung früherer Erfahrungen gelingt den Studenten trotz des Zeitdrucks eine stetige Verbesserung und Leistungssteigerung der entworfenen Roboter.

## 5. Literatur

- [Ande96] Anderl, R.: *Collaborative Work in Concurrent Design*; ESPRIT Technical Day on Advanced and Concurrent Engineering, European Commission, Brüssel, 1996.
- [BSH99] Bhargava, H.; Sridhar, S.; Herrick, C.: *Beyond Spreadsheets: Tools for Building Decision Support Systems*; Computer – Innovative Technology for Computer Professionals; IEEE; März 1999, S. 31-39.
- [EsJe90] Escamilla, J.; Jean, P.: Relationships in an Object Knowledge Representation Model; In Proceedings of 2nd International IEEE Conference on Tools for Artificial Intelligence, Herndon, 1990.
- [Info99] Blodau, G.; v. Both, P.; Klimesch, C.; Lanza, M.; Ostermayer, R.; Rude, S.; Taminé, O.; Ziegler, P.: *Informationslogistik – Rechnerunterstützte branchenübergreifende Kooperation*; Herausgeber: Grabowski, H.; Rude, S.; B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart; 1999.
- [TaAm01] Taminé, O., Armbruster, M.: *Web-Service Entwicklung mit SOAP, XML in Action*, München, 2001.
- [TaDi99a] Taminé, O.; Dillmann, R.: *A Virtual Roundtable for Interdisciplinary and Distributed Planning Processes*; In Proceedings of 4th International Workshop on CSCW in Design, Compiègne, 1999.
- [TaDi99b] Taminé, O.; Dillmann, R.: *Multimediale Protokollierung interdisziplinärer und gruppenbasierter Entscheidungsprozesse*; in: VDI-Fortschritt-Berichte Nr. 156, 11. Forum Bauinformatik, Darmstadt, 1999.

- 
- [TaDi00] Taminé, O.; Dillmann, R.: *Eine Kommunikationsarchitektur für den Wissensaustausch in interdisziplinären Projekten*; In: VDI Fortschritt-Berichte, Forum Bauinformatik 2000; VDI Verlag, Berlin; 2000.
- [TaDi01] Taminé, O.; Dillmann, R.: *An interdisciplinary student contest with LEGO robots*; In Proceedings of 1st Workshop on Robotics Education and Training; Weingarten; 2001.



## **D.5. Der Übergang vom e-commerce zum collaborative business beim Anzeigengeschäft von Zeitungen**

*Dr. Thomas Schindler,*

*Robert Buck*

*SAP Systems Integration AG, Freiberg a.N.*

*Patrick Laz*

*Manchette Publicité, St. Ouen, Frankreich*

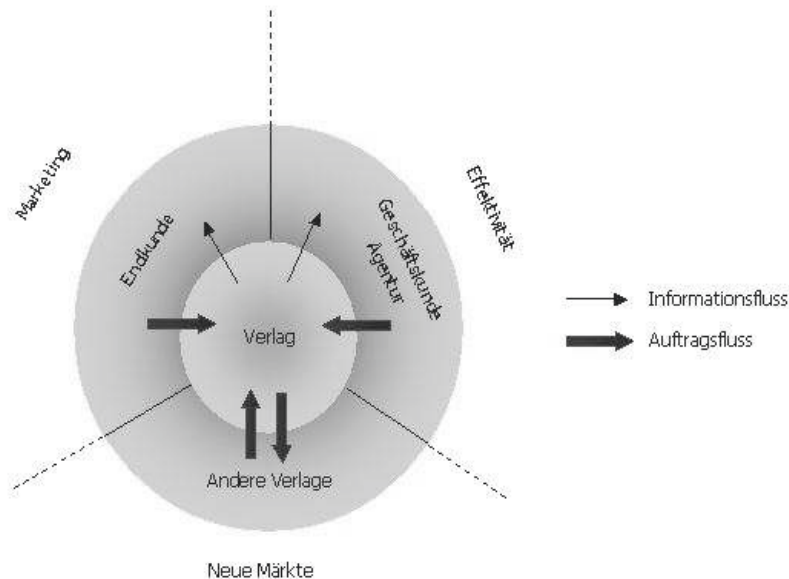
### **1. Einleitung**

Der Kleinanzeigenmarkt von Tageszeitungen befindet sich seit einigen Jahren im Umbruch. Mit dem flächendeckenden Zugang zum Internet und den dabei neuen Geschäftsmodellen [1] werden Kleinanzeigenmärkte mehr und mehr auf online-Medien ausgeweitet, da somit größere Reichweiten erreicht werden und die Online-Präsenz ein effektives Marketinginstrument für die Zeitungsverlage darstellt [2]. Zudem ermöglichen die online-Medien eine effektive Suche nach Anzeigeninhalten. Aus Kundensicht überwiegen die Vorteile gegenüber den Printmedien, wie schnelle Suche und zumeist ein kostenloses und größeres Angebot. Neben dem heute üblichen Einbezug des Endkunden über das Internet werden mittlerweile auch Geschäftskunden mit Internetdiensten bedacht und neuerdings werden Gemeinschaften mit anderen Verlagen aufgebaut.

Im Folgenden beschreiben wir am Beispiel einer produktiven Installation bei Manchette Publicité, dem für das Anzeigengeschäft verantwortlichen Bereich der Groupe Amaury, die unter anderem L'Equipe und Le Parisien herausgibt, die Entwicklung des Anzeigengeschäftes von der klassischen Anzeigenannahme im Call-Center zur Ausdehnung auf den Endkundenbereich, auf den Agenturbereich und auf die Einbindung von Geschäftskunden über das Internet. Dieser Ansatz mündet in Collaborative-Business-Szenarien [3].

Dabei wird ein höchst integrativer Ansatz verfolgt, der es ermöglicht, die Geschäftsprozesse so zu gestalten, dass Redundanzen vermieden werden und die Effektivität erhöht wird. Zudem erhält der Verlag damit ein Instrument der Kundenbindung. Insbesondere werden Geschäftskunden und Agenturen direkt in die Prozesse des Verlages eingebunden. Neben der virtuellen Gemeinschaft des Verlages mit seinen Kunden bzw. Agenturen wird eine virtuelle Gemeinschaft zwischen Verlagen durch den Austausch von Anzeigenaufträgen aufgebaut, vgl. Abb. 1.

## Virtuelle Gemeinschaften



© SAP SI 2002

SAP SI

**Abb. 1: Virtuelle Gemeinschaften im Kleinanzeigengeschäft von Tageszeitungen**

Es werden folgende Bereiche einbezogen:

**B2C:** Kleinanzeigenannahme im Endkundenbereich über das Consumerportal durch Eingabe von normalisierten Informationen. Die Anzeigendarstellung wird dann daraus generiert. Eine Suchmaschine auf der Basis der normalisierten Daten erlaubt eine effiziente Suche nach bereits geschalteten Anzeigen.

**B2B/B2R:** Kleinanzeigenannahme und Annahme von einfach gestalteten Anzeigen über ein Geschäftskundenportal. Dabei werden Anzeigen in einem web-fähigen Editor gesetzt. Kommerzielle Informationen werden online aus mySAP Media ermittelt und dargestellt.

**Inhouse:** Kleinanzeigenannahme und Annahme von einfach gestalteten Anzeigen durch eine in mySAP Media integrierte Anwendung. Dabei werden aus normalisierten Daten Anzeigenrepräsentationen generiert und stehen dem Benutzer zur Bearbeitung zur Verfügung. Dies ermöglicht graphisches Up-selling von Anzeigeninhalten.

B2B, c-business: Austausch von Anzeigenrepräsentationen und den dazugehörigen Aufträgen über das Internet zwischen Verlagen.

Es werden Konzeption und betriebswirtschaftliche Aspekte der angesprochenen virtuellen Gemeinschaften besprochen. Daneben sollen auch technologische Aspekte verdeutlicht werden, die zur Umsetzung dieser Konzepte geführt haben.

## **2. Vorstellung der Szenarien**

### **2.1 E-commerce**

Zur Bindung vorhandener und Gewinnung neuer Leserschichten wurden bereits Mitte der neunziger Jahre der letzten Jahrhunderts Internetportale von Verlagen aufgebaut. Neben der Veröffentlichung von redaktionellen Inhalten können mittlerweile über diese Portale bei fast allen Verlagen Kleinanzeigen direkt aufgegeben werden. Bei Manchette verfolgen wir den konsequenten Ansatz, dies systemtechnisch durchgängig zu gestalten, d.h. Anzeigen, die durch das Portal platziert werden, sollen ohne Medienbrüche publiziert werden.

Im konkreten Fall bei Manchette Publicité wurde das Internetportal, das im wesentlichen als Informationsmedium von Le Parisien für eine junge Zielgruppe verwendet wird, so erweitert, dass Kleinanzeigen aufgegeben, gesucht und publiziert werden können [4].

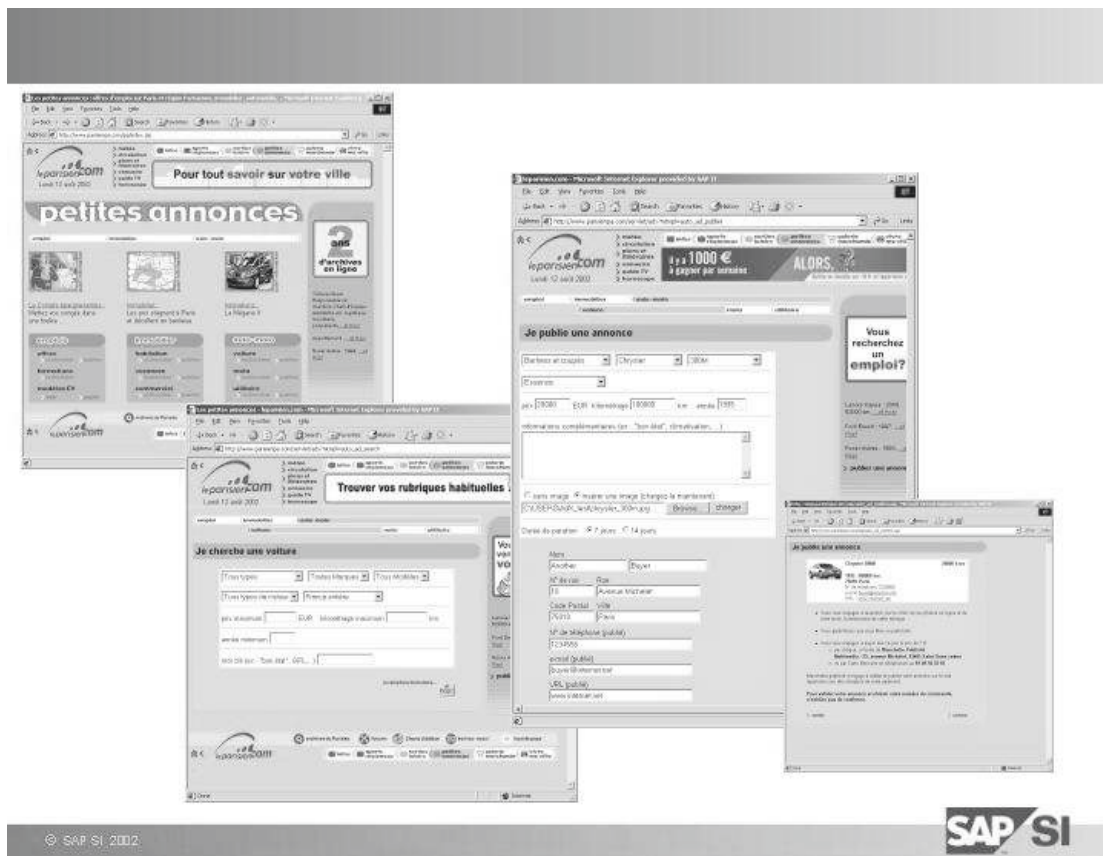
Die Funktionen dieses Szenarios sind:

- Internetportal für Leser
- Annahme von Anzeigen
- Suchen nach Anzeigen
- Andere Dienste

Die Ziele sind:

- Marketinginstrument
- Kundenbindung
- Kundengewinnung





**Abb. 2: Consumerportal von Le Parisien. Neben Suchfunktionen nach verschlagworteten Anzeigeninhalten wird die Anzeigenannahme angeboten. Dabei wird aus einem durch Schlagworte hinterlegten Inhalt eine Internetdarstellung generiert.**

Zur Zeit beschränkt sich die Anzeigenannahme noch auf das Internetmedium. Dabei wählt der Benutzer zuerst die Kategorie aus, in der die Anzeige publiziert werden soll. Dies entspricht im klassischen Printmedium der Rubrik. Anhand dieser Auswahl erhält er dann eine Auswahl von Inhaltsvorschlägen, z.B. den Fahrzeugtyp, Baujahr etc. bei Automobilanzeigen. Daneben kann noch zusätzliche Information in einem Freitext erfasst werden; zudem steht eine Funktion zum Hochladen von Bildern zur Verfügung. Schliesslich müssen noch Name und Adresse erfasst werden.

Das System erzeugt daraus eine Internetdarstellung auf HTML-Basis, die dem Benutzer vorgestellt wird und die er explizit bestätigen muss. Der Inhalt der Anzeige, das heisst dessen vollständige Verschlagwortung, wird auf einer Datenbank vorgehalten und wird von einer Suchfunktion verwendet.

Die gewollte Trennung von Inhalten und deren Präsentation für die unterschiedlichen Medien ermöglicht den Einsatz von Suchfunktionen und erlaubt durch die Verwendung von Abbildungsvorschriften eine variable Internetdarstellung.

## 2.2 E-business

Neben der Einbindung von Lesern über online-Medien an Verlage bietet die Schaffung einer Gemeinschaft aus geschäftlichen Kleinanzeigenkunden, Kleinanzeigenagenturen und Verlagen für alle Beteiligten Vorteile, die ohne die technischen Möglichkeiten des Internets nicht gegeben sind. Die Erfassung von Anzeigen über das Internet erfolgt für den Kunden in einer WYSIWYG-Darstellung mit einer unmittelbaren Bestätigung des Auftrages, während der Verlag dadurch von Erfassungsaufwänden entlastet wird.



**Abb. 3: Portal für Geschäftskunden und Kleinanzeigenagenturen. Die Anzeigenerfassung erfolgt mit einem web-fähigen Kleinanzeigeneditor.**

Dafür wurde ein Internetportal für autorisierte Benutzer aufgebaut, das folgende Funktionen besitzt:

- Informationsportal
- Annahme von Anzeigen
- Upload von Anzeigen (geplant)

Die Ziele sind:

- Kundenbindung
- Effizienzsteigerung
- Effektivitätssteigerung

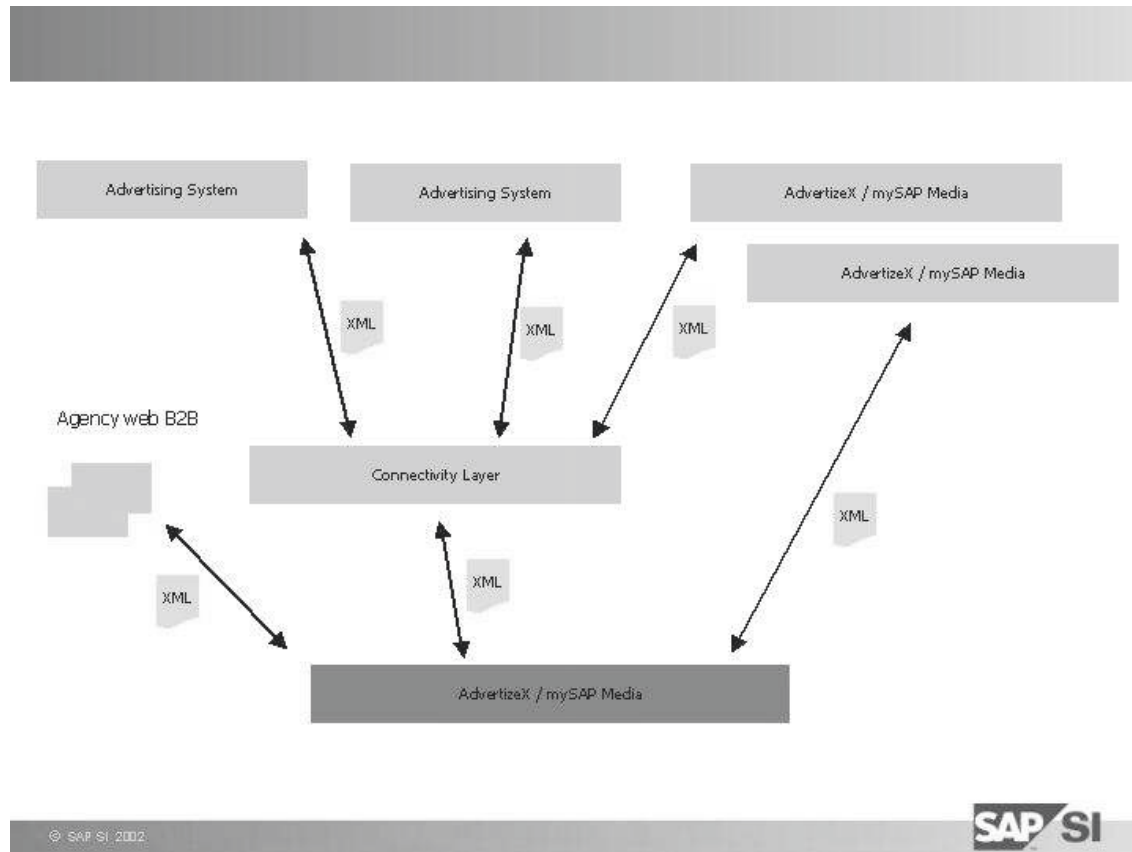
Nach Einwahl in das Portal durch Benutzer und Passworteingabe wählt der Geschäftskunde die Rubrik aus, in der die Anzeige in Le Parisien erscheinen soll. Daraufhin werden ihm die möglichen Belegungen und, daraus gefolgert, die möglichen Termine vorgeschlagen. Zugleich wird ein webfähiger Editor gestartet, der rubrikenabhängig eine Gestaltungsvorlage zeigt. Dieser Editor wird als JAVA-Applet im Internetbrowser gestartet, das entweder schon auf dem Rechner vorliegt oder vom Internetserver geladen wird, d.h. dieser Editor wird dem Benutzer vom Verlag zur Verfügung gestellt. Während des Satzes kann der Preis der Anzeige online ermittelt werden. Da das Portal mit dem kommerziellen Anzeigensystem integriert ist, werden die Belegungs- und Terminvorschläge online ermittelt und die Preisfindung zentral im kommerziellen System durchgeführt und dabei kommerzielle Parameter, wie z.B. vorhandene Abschlüsse, berücksichtigt. Nachdem der Benutzer den Satz abgeschlossen hat, bestätigt er die Erfassung. Es wird dann eine Auftragsbestätigung erzeugt, die gedruckt werden kann.

Dieser integrative und redundanzfreie Ansatz vermindert den Pflegeaufwand des Internetauftrittes beträchtlich. Zudem stellt daher die Erfassung über Agenturen bzw. über die Kunden selbst für den Verlag keine Minderung der Qualität der Anzeigen und des kaufmännischen Vorganges dar. Lediglich der Inhalt der Anzeige muss nochmals von Verlagsmitarbeitern zur Publikationsfreigabe quergelesen werden.

## **2.3 Collaborative business**

Mit der Einbeziehung von Kleinanzeigen, die bei anderen Verlagen aufgegeben werden, sollen neue Märkte gefunden werden. Zudem steigt durch wachsenden

Anzeigenumfang die Attraktivität der eigenen Publikationen. Die Annahme von Anzeigen für Fremdverlage bietet zudem die Möglichkeit das Geschäftfeld derart auszubauen, dass Vermittlungsleistungen angeboten werden, die verrechnet werden können.



**Abb. 4: Austausch von Anzeigenaufträgen zwischen Verlagen**

Dazu wird momentan eine Schnittstelle zwischen den Verlagen aufgebaut, die es erlaubt, diese Prozesse zu unterstützen. Dabei sollen generell medienunabhängig Inhalte und bei gestalteten Anzeigen die Präsentationen ausgetauscht werden. Die Umsetzung auf die unterschiedlichen Systemformate soll durch einen Connectivity Layer realisiert werden.

Die Funktionen sind:

- Import von Anzeigenaufträgen (Content, Präsentation und kommerzielle Daten)
- Export von Anzeigenaufträgen

Die Ziele sind:

- Erschließung neuer Märkte
- Networking von Verlagen
- Prozeßoptimierung

## **2.4 Inhouse**

Die Durchgängigkeit der Lösung erzwingt eine Einbeziehung der Inhouse-Szenarien, z.B. des Callcenters. Bei der Erfassung von Anzeigen im Callcenter wird der Anzeigeninhalt klassifiziert erfasst. Daraus werden dann Vorschläge für das Internet und das Printmedium generiert, wobei letzterer vom Benutzer abgeändert werden kann. Dies ermöglicht auch die Erzeugung von unterschiedlichen Präsentationen gleichen Inhalts. Eine andere Vorgehensweise besteht im Setzen der Anzeige für das Printmedium und dem anschließenden Übertragen der Inhaltsschlagworte mittels Klassifizierung.

## **3. Technische Realisierung**

Bei der technischen Realisierung der oben beschriebenen Geschäftsprozesse wurde auf die systemseitige Durchgängigkeit geachtet. Es wurde dafür ein Anzeigenverwaltungs- und Anzeigengestaltungssystem auf J2EE-Basis entwickelt, das tief in die Branchenlösung mySAP Media [5] der SAP AG integriert ist, vgl. Abb. 5. Erfasste Anzeigen können medienübergreifend in Printmedien und im Internet publiziert werden [6]. Die Lösung basiert auf der medienunabhängigen Verwaltung von Anzeigeninhalten und medienabhängigen Erstellung der Anzeigenrepräsentationen. Dabei wird der Inhalt in einem medienneutralen XML-Format auf Basis des Standards der Newspaper Association of America (NAA) vorgehalten. Als Repräsentationsformate stehen eps und Xtags (Quark Xpress) für print und jpeg, tiff und png für das Internet zur Verfügung. Die kommerzielle Abwicklung der Anzeigen erfolgt in mySAP Media, das in Teilen erweitert wurde, um die Prozesse effizient abzubilden. Neben dem bereits eingesetzten Austausch von Anzeigenrepräsentationen wird der Austausch von Anzeigenaufträgen zwischen Verlagen über eine XML-Schnittstelle realisiert werden, die momentan aufgebaut wird.

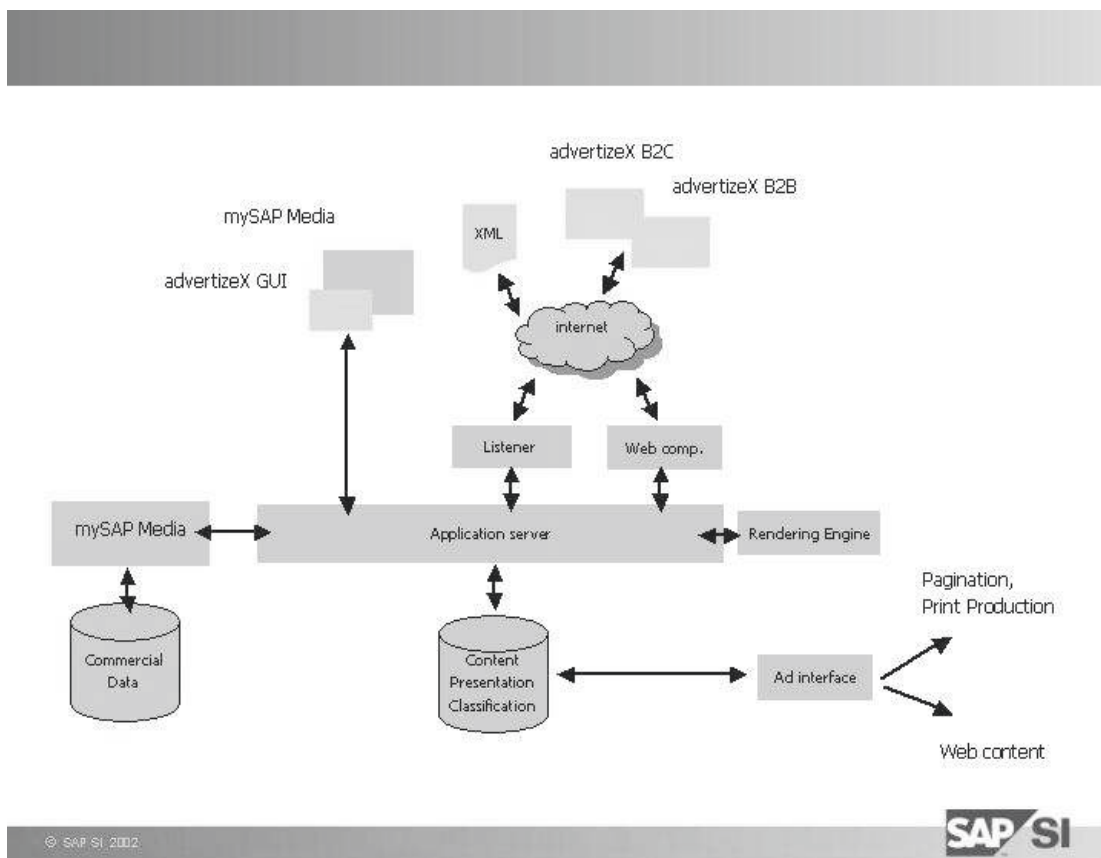
Dabei wird zwischen den Internetapplikationen, dem Editor, der sowohl bei B2B als auch bei Inhouse Verwendung findet, und dem Applikationsserver unterschieden. Der

Applikationsserver verwaltet die Gestaltungsvorlagen und ist für die Datenbank-anbindung und Verwaltung der Anzeigen verantwortlich. Die Rendering Engine erzeugt aus klassifiziertem Inhalt im XML-Format ein graphisches Format, das vom Editor bearbeitet werden kann, bzw. zur Publikation zur Verfügung steht. Dabei wird neben dem Inhalt ein customizebares Template verwendet. Das Datenbankinterface unterstützt Oracle 8.1.7. Die Strukturen und Objekte, die in die Datenbank eingespielt werden, wurden optimiert, um NAA XML Daten zu behandeln. Unterstützte Anzeigenpräsentationsformate sind neben dem XML-Format, eps, Quark-tags, PNG, jpeg und tiff.

Der Applikationsserver ist vollständig in JAVA, JDK 1.3.1, realisiert und auf UNIX und WindowsNT lauffähig. Für die Webkomponenten wurde eine Anbindung eines Webserver mit dazugehöriger Servlet-Engine realisiert. Bisher verwendete Webserver sind Apache, IIS mit Servlet-Engine Resin.

Der Listener stellt das Fileinterface zum Empfang von Anzeigen dar, die von Partnern zur Verfügung gestellt werden. Dabei überwachen mehrere Instanzen des Listeners unterschiedliche Verzeichnisse eines Filesystems, die als Eingangsmailboxen verwendet werden. Die gefundenen Anzeigen werden validiert, analysiert und schliesslich in der Datenbank abgelegt. Dieser Teil wird momentan zu der XML-Schnittstelle ausgebaut.

Die Internetteilkomponente für den Geschäftskundenbereich ermöglicht die Gestaltung von Fließsatz- und einfach gestalteten Anzeigen über das Internet. Zielgruppe hierfür sind Agenturen, wie z.B. Immobilienhändler und Bestatter, aber auch Behörden. Die Anzeigenannahme erfolgt vollständig in einem Web-Browser. Nach einem Logon wählt der Benutzer die SAP-Inhaltskomponente aus. Daraus werden die zulässigen Belegungseinheiten und Erscheinungstage online aus dem mySAP Media ermittelt. Daneben startet der Editor in dem von der Inhaltskomponente vorgegebenen Format bzw. Muster. Während des Setzens der Anzeige, wird der Preis online aus mySAP Media ermittelt. Preisrelevante Informationen der Anzeige und Daten des Geschäftspartners, wie z.B. Abschlüsse, werden bei der Preisfindung berücksichtigt. Darüber hinaus können in mySAP Media existierende Ansprechpartner ausgewählt bzw. angelegt sowie ein alternativer Rechnungsempfänger ausgewählt werden.



**Abb. 5: Technische Komponenten der Anzeigenlösung.**

Für die Gestaltung wird ein JAVA-Applet bereitgestellt, das dem Editor des advertizeXGUI entspricht. Bilder und Logos können damit ebenfalls mit eingebunden werden.

Bei Abschluss der Buchung wird ein Auftrag in mySAP Media angelegt und dem Internetbenutzer wird eine Auftragsbestätigung an seinen Web-Browser gesendet.

Charakteristika sind:

- Benutzer Login
- Auswahl der Inhaltskomponente
- Multiple Auswahl von Belegungseinheiten und Erscheinungstagen
- Anzeigengestaltung im Editor
- Online Preisberechnung im mySAP Media, d.h. auch Abschlusskonditionen werden berücksichtigt



- 
- Auswahl eines Ansprechpartners aus mySAP Media
  - Anlage eines Ansprechpartners in mySAP Media
  - Auswahl eines alternativen Rechnungsempfängers
  - Auftragsbestätigung mit Darstellung der Anzeige
  - Anlage eines mySAP Media Auftrages

Die B2C-Komponente erlaubt die Annahme von Fließsatz- und einfach gestalteten Anzeigen für den Endkundenbereich über das Internet. Dabei gibt der Endkunde die Inhaltsklassifikation der Anzeige ein. Eine Suchmaschine unterstützt den Kunden beim Auffinden von publizierten Anzeigen.

Charakteristika sind:

- Unterstützte Anzeigenkategorien: Stellenanzeigen, Immobilien, Automobil
- Eingabe des Anzeigeninhaltes anhand von Klassifikation
- Upload von Bildern
- Suchmaschine

Im Callcenter wird als Inhouse-Frontend eine JAVA-Applikation, die auch als Applet zur Verfügung gestellt wird, verwendet. Es ist vollständig in mySAP Media integriert. Mit mySAP Media Release 4.63 steht das Frontend auch im mySAP Customer Interaction Center (CIC) für die Inhouse-Anwendung im Call Center zur Verfügung.

Das Frontend kann in zwei Modi betrieben werden. Zum einen ist ein Modus mit eingeschränktem Funktionsumfang vorhanden, der einen Editor bereitstellt, mit dem die Anzeige gesetzt werden kann, zum anderen einer, der eine Oberfläche zur Verfügung stellt, mit der der Inhalt der Anzeige klassifiziert wird und daraus über Vorlagen die Darstellung sowohl für das Printmedium als auch für das Internet generiert wird. Anschliessend kann die generierte Darstellung in einem Editor nachbearbeitet werden. Logos und Bilder können eingebunden werden. Das Frontend ist als Java-Applikation und als Applet verfügbar (JAVA 1.3.1). Letzteres wird auch in der B2B Web Anwendung verwendet. Die gebräuchlichen Editorfunktionen werden sowohl inhouse als auch im Internet unterstützt.



Zur Annahme von Fließsatzanzeigen kann der Editormodus verwendet werden. Der Editormodus verwendet Muster, um die grundlegende Darstellung der Anzeige zu definieren. Ein Muster ist aus mindestens einem Block aufgebaut. Der Block bestimmt den Datentyp (Text oder Bild), einen Satz von erlaubten Fonts, und definiert Einschränkungen der Benutzerinteraktionen für den jeweiligen Anzeigentyp.

Der Editor besitzt folgende Charakteristika:

- Fonts: alle true type fonts
- Font styles, Font sizes
- Kapitälchen, small caps
- Hoch- und Tiefstellung, superscript, subscript
- Textausrichtung: links, rechts, zentriert, block
- Frei konfigurierbare Tabulatoren (links- und rechtsbündig)
- Silbentrennung
- Automatische oder manuelle Silbentrennung
- Silbentrennungsausnahmen
- Customizing der Silbentrennung
- Kerning
- automatische Schreibkorrektur  
Beispiele: ‚1/2‘ wird automatisch in ‚½‘ oder ‚tel‘ wird automatisch in ‚Telefon‘ gewandelt
- Textschablonen  
Textschablonen werden zur schnellen Eingabe eines vordefinierten Textes durch einfachen Tastendruck hinterlegt
- Importfunktion  
Information aus mySAP Media können durch Tastendruck eingefügt werden.  
Beispiele sind Telefonnummer des Inserenten, Chiffrenummer.

- 
- Einfügen von Bildern und Logos
  - Zoomen der Darstellung
  - Lokales Drucken
  - Lokales Exportieren der gestalteten Anzeige in eps, png, jpeg, advertiseX editor format
  - Alle Funktionen können durch Tasten vorbelegt werden (shortcuts)
  - Konfigurierbare Muster  
Muster sind Gestaltungsvorgaben und unterstützen bzw. führen den Benutzer beim Setzen einer Anzeige. Folgende Elemente stehen zur Verfügung:
  - Hierarchisch verwaltete Blöcke (vertikal und horizontal)
  - Anordnung verschiedener Blöcke mit unterschiedlichen Inhalten: Bild, Logo, Einzeiler, Mehrzeiler
  - Rahmen
  - Blockattribute, z.B. Hintergrundfarbe
  - Inhaltsvorschlag eines Blocks
  - Definition der verfügbaren text styles
  - Definition der zulässigen Benutzerinteraktion (z.B. Auswahl des Fonts oder Textausrichtung)
  - Vorgabe des Zoomfaktors zur Darstellung

Im Vollmodus wird aus einer Klassifikation des Anzeigeninhaltes die Darstellung sowohl für Print als auch für das Internet generiert. In einer gewählten Kategorie (generelles Thema der Anzeige) wird die dazugehörige Klassifizierung vom Benutzer durchgeführt bzw. mit Daten von mySAP Media vorbelegt. Der Benutzer stösst dann den Generierungsprozess an. Dabei werden zu dieser Klassifikation die Inhaltskomponente und die dazugehörigen Gestaltungsvorlagen (templates) ermittelt. Ein Template wird ausgewählt und die Anzeige dementsprechend automatisch gestaltet und dargestellt, sowohl für das Printmedium, als auch für die Internetpräsentation. Der Benutzer kann die Anzeige nun auf zwei Arten weiter bearbeiten. Er kann ein anderes

Template auswählen und erhält dann eine andere, in den meisten Fällen höherwertige, Darstellung der Anzeige. Zum anderen kann er in einem Editor die Anzeige nachbearbeiten. Dies erlaubt den Prozess des graphischen up-sellings bzw. der individuellen Anpassung an Kundenwünsche.

Der Vollmodus besitzt folgende Charakteristika:

- **Anzeigenkategorie**  
Anzeigenthemen werden in Kategorien zusammengefasst, z.B. Auto, Stellenanzeigen, Immobilien, Todesanzeigen etc., Kategorien sind hierarchisch zweistufig angeordnet, d.h. in Kategorie und Unterkategorie.
- **Konfigurierbare Modi**  
Abhängig von der Kategorie wird der Modus (Editormodus oder Klassifikationsmodus) definiert.
- **Inhalt im Klassifikationsmodus**  
Anzeigeninhalt wird unterschieden in:
  - **Attribute**: Konfigurierbare Klassifikation, um den Anzeigeninhalt zu spezifizieren. Beispiele für die Kategorie Immobilien könnten sein: Baujahr, Größe, Garten etc. Vordefinierte Werte unterstützen die Eingabe von strukturiertem Inhalt, der dann für Suchmaschinen und Analysen zur Verfügung steht.
  - **Text**: Information, die nicht über die Attribute eingegeben werden kann, kann in einer Textbox hinterlegt werden. Vorschläge werden angezeigt, die übernommen werden können.
  - **Anlagen**: Für Print- und Web-Repräsentation können getrennt Bilder und Logos von einem Filesystem mit eingebunden werden. Für Web-Anzeigen kann zusätzlich ein Link zu einer micro-site hinterlegt werden.
- **Kontaktinformation**: Kontaktinformation, d.h. Adresse, Telefonnummer, FAX, Email und Web-Site, wird aus dem Stammsatz in mySAP Media vorbelegt und kann abgeändert werden. Diese Information steht dann bei der Generierung der Darstellung zur Verfügung.
- **Präsentationskontrolle**  
Abhängig vom Modus und dem Satz der zugewiesenen Inhaltskomponenten werden

Muster im Editormodus bzw. Templates im Klassifikationsmodus ermittelt. Anschliessend wird die Anzeige zum Satz freigegeben bzw. generiert.

- Zuweisung der Inhaltskomponente  
Kategorie, Unterkategorie und Inhalt der Anzeige wird ein Satz aus Inhaltskomponenten zugewiesen.
- Generierung der Anzeige (Klassifikationsmodus)  
Aus dem Inhalt wird über ein Template die Darstellung der Anzeige generiert.
- Anzeigenpräsentation und Nachbearbeitung  
Generierte Darstellungen können im Editor nachbearbeitet werden.

#### **4. Zusammenfassung und Ausblick**

Der vorgestellte Ansatz der Einbindung von Endkunden, Geschäftskunden und Partnern verlagern von Manchette Publicité ermöglicht einen durchgängigen Prozess des Kleinanzeigenverkaufs mit Hilfe des Internets. Dabei werden medienunabhängig die Anzeigeninhalte erzeugt und zur Publikation vorgehalten. Dafür wurde eine hochintegrative Anwendung realisiert, die die Spezifika der vorgestellten Szenarien abdeckt.

Durch den flexiblen Ansatz ist das System offen, neue Prozesse schnell und effizient abzubilden. In der Diskussion sind momentan Anzeigenabonnements und weitere Vermittlungsdienste.

#### **5. Literatur**

- [1] D. Amor; *Die E-Business-(R)Evolution*; Gallileo Press, Bonn 2000
- [2] vgl. Auflagenzahlen von Tageszeitungen und deren Internetauftritten unter <http://www.ivw.de>
- [3] J. Röhrich, C. Schlögel; *cBusiness*; Addison Wesley, München 2001
- [4] <http://www.parisienpa.com/pa/index.jsp>
- [5] <http://www.sap.com/solutions/industry/media/>
- [6] weitere Informationen zum Ansatz des Cross Media Publishing: H.P. Fritsche, *Cross Media Publishing*; Gallileo Press, Bonn 2001



## **D.6. Virtuelle Informationssysteme zur Unterstützung von Organisationen in den Neuen Medien**

*Detlef Neumann*

*Technische Universität Dresden*

### **1. Einleitung**

Virtuelle Gemeinschaften haben in den vergangenen Jahren eine große Beachtung erfahren. Die vor allem von der wissenschaftlichen Literatur prophezeite Verbreitung und wirtschaftliche Schlagkraft haben kommerziell ausgerichtete Gemeinschaften in den neuen Medien bisher nur sehr begrenzt erreicht. Obwohl mit der Verbreitung leistungsfähiger Zugänge zum Internet das technische Fundament für eine medienbasierte Kooperation gegeben ist, hat sich das Konzept fallbasierter Zusammenarbeit von geographisch verteilten Unternehmen noch nicht flächendeckend durchgesetzt.

Gründe dafür lassen sich auf allen Ebenen sozio-technischer Kooperation finden. Auf der sozialen Seite des Spektrums kann konstatiert werden, daß sich eine Kultur flexibler, bedarfsorientiert konfigurierbarer Wertschöpfungseinheiten in vielen Wirtschaftsbereichen erst herauszubilden beginnt. Tradierte Konzepte der Koordination, Kommunikation und Führung aber auch der Sicht auf das eigene Unternehmen lassen sich jedoch nur schwer auf eine solche, neue Situation anwenden.

Am anderen Ende des Spektrums gibt es eine ganze Reihe technischer Herausforderungen, denen es sich zu stellen gilt. So sind beispielsweise Geschäftsprozesse auf den Einsatz der IuK zu optimieren und Medienbrüche (besonders interorganisational, aber auch innerhalb von Unternehmen) zu eliminieren. Die informationstechnische Unterstützung flexibler, nicht vollständig antizipierbarer Arbeitsprozesse muß verbessert und innovative Konzepte der Steuerung virtueller Unternehmen müssen entwickelt und umgesetzt werden.

Klassische Unternehmen können durch eine meist zeit- und kostenintensive Entwicklung maßgeschneiderter Informationssysteme diesen Herausforderungen begegnen. Im Gegensatz zu klassischen Organisationen sind virtuelle Unternehmen fallbasierte, auf Zeit angelegte Kooperationen von realen Unternehmen oder Unternehmensteilen, die sich laut Definition vor allem der neuen Informationstechnik als Managementwerkzeug bedienen sollen. Paradoxerweise ist jedoch gerade ihnen das wohl wichtigste Steuerungsinstrument der heutigen Zeit vorenthalten, da die

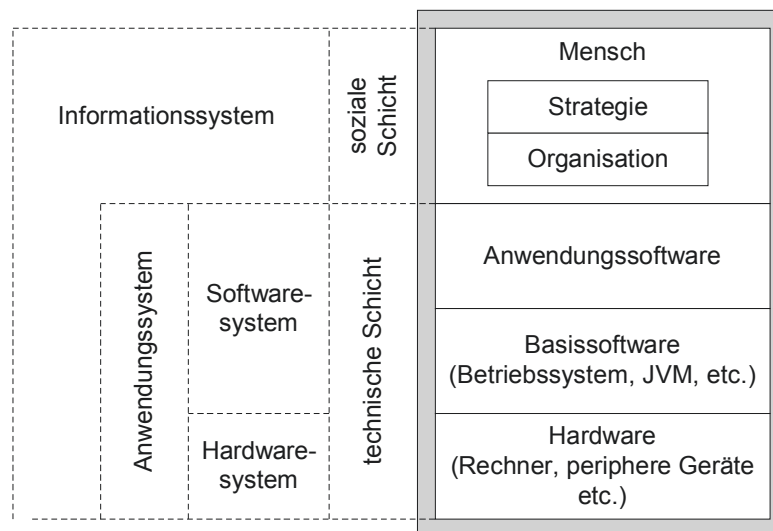
Herstellungsdauer und -kosten auf die Kooperation zugeschnittener Informationssysteme meist in keinem Verhältnis zu Dauer und zum finanziellen Rahmen der interorganisationalen Zusammenarbeit stehen.

In diesem Beitrag soll das Konzept eines *virtuellen Informationssystems* als Lösungsmöglichkeit vorgestellt werden. Dabei wird argumentiert, daß mit einer Virtualisierung von Organisationen eine Virtualisierung der IT-Landschaften der entsprechenden Unternehmen einhergehen muß.

## **2. Informationssysteme in der (klassischen) Organisation**

Informationssysteme sind Systeme, die im betrieblichen Bereich angesiedelt sind und das unternehmerische Handeln unterstützen. Sie vereinen alle geregelten betriebsinternen und -externen Informationsverbindungen sowie deren technische und organisatorische Einrichtungen zur Informationsgewinnung und -verarbeitung. Die Aufgaben eines Informationssystems umfassen die rechtzeitige Versorgung der Handlungsträger mit allen notwendigen und relevanten Informationen in wirtschaftlich sinnvoller Weise. Es bildet das Medium für Entscheidungsfindung und -durchsetzung des Managements und ist somit Grundlage für den gesamten Managementprozeß (siehe [Gab97]).

Informationssysteme sind sozio-technische Systeme. Als solche umfassen sie nicht nur Hardware- und Softwarekomponenten, sondern auch Menschen und Organisationen. Das in der nachstehenden Abbildung dargestellte Modell ist weitgehend akzeptiert und Basis für eine Reihe detaillierterer Referenzmodelle im Umfeld sozio-technischer Systeme (z.B. das Referenzmodell für virtuelle Gemeinschaften in [LSS+99]).



**Abb. 1: Informationssystemmodell nach TEUBNER zitiert in [Lux01]**

In der einschlägigen Literatur wird der Zusammenhang und die wechselseitige Abhängigkeit von (betrieblicher) Organisation und der zugrundeliegenden Informations- und technischen Infrastruktur seit langem diskutiert. Beispiele dafür sind [Kro94] und [Wal96]. Voraussetzung für die Realisierung des Rationalisierungspotentials von Informationssystemen ist die Herstellung einer Paßfähigkeit zwischen organisatorischer Realität bzw. organisatorischen Bedürfnissen und informationstechnischen Strukturen. Im wesentlichen lassen sich dabei drei Basisannahmen für die Erklärung der Organisation-Anwendungssystem-Beziehung unterscheiden (siehe [MR88]).

- **Technologischer Imperativ:** Die Technologie besitzt das Primat und bestimmt als äußerer Einflußfaktor maßgeblich die Organisationsstruktur und das Verhalten seiner Mitglieder. So ist beispielsweise zu beobachten, daß Unternehmen ihre Prozesse an Standardprodukte wie SAP-R3 anpassen, um diese benutzen zu können (*technological imperative*). Desweiteren ermöglichen innovative Technologien völlig neue Geschäftsmodelle und Organisationsstrukturen. Beispiele hierfür lassen sich besonders im Bereich der *dot-com-Economy* finden.
- **Organisationaler Imperativ:** Die Informationstechnik und die Konsequenzen ihres Einsatz sind a priori abschätzbar, so daß die für die Erreichung der gesetzten, organisatorischen Ziele jeweils günstigsten Technologiealternativen gewählt werden können. Betriebliche IT-Lösungen, die unternehmensspezifisch angefertigt werden, unterliegen dem *organizational imperative*, da sie die organisatorischen



Besonderheiten der jeweiligen Unternehmung gezielt implementieren. Besonders [Ben98] illustriert anschaulich wie organisatorische Gegebenheiten die Strukturen der betrieblichen IT-Landschaft bestimmen bzw. welche informationstechnischen Modelle in den jeweiligen organisatorischen Kontexten erforderlich sind.

- **Interaktionsbezogene Fundamentalannahme:** Im Unterschied zu den beiden vorigen Annahmen wird hier von einem komplexen Wirkungsgefüge zwischen Informationstechnik und Organisation ausgegangen, wobei sich beide gegenseitig beeinflussen (siehe [Fra93]). Besonders in hochdynamischen und technologiezentrierten Organisationen, wie sie virtuelle Unternehmen darstellen, ist eine solche wechselseitige Beeinflussung zu beobachten. Auf der einen Seite wird Technologie verwendet, um die intendierte Netzwerkstruktur wirkungsvoll zu unterstützen. Auf der anderen Seite eröffnen technologische Fortschritte qualitativ neue Möglichkeiten der arbeitsteiligen Zusammenarbeit, die sich in entsprechenden organisationalen Regelungen bzw. der organisatorischen Praxis niederschlagen. WALL (siehe [Wal96]) bezeichnet diese Fundamentalannahme als *emergent perspective*.

Für die Etablierung eines Informationssystems in einer Organisation ergeben sich aus diesen drei Perspektiven verschiedene integrierende Tätigkeiten, um eine Kompatibilität zwischen Organisation und Anwendungssystem herzustellen. Wird das Primat der Technologie unterstellt, so ist nach der Auswahl des entsprechenden Anwendungssystems eine Reorganisation von Prozessen und Strukturen in der Organisation vorzunehmen, was nur bei etablierten Standardprodukten sinnvoll ist. Der *organizational imperative* erfordert hingegen die Konstruktion und Implementation einer entsprechenden IT-Struktur im Anschluß an eine gründliche Analyse des organisatorischen Ist-Zustandes. Dieses Vorgehen entspricht der klassischen Herangehensweise bei der Erstellung eines Softwareproduktes: Nach der Modellierung betrieblicher Zusammenhänge werden diese als gegeben und unveränderbar angesehen. Die Paßfähigkeit zwischen Informationssystem und Organisation wird bereits bei dessen Entwicklung sichergestellt. Die dritte Perspektive erfordert eine Infrastruktur, die der Evolution und Dynamik sowohl des technologischen Fortschritts als auch der organisatorischen Bedürfnisse Rechnung trägt. Zu einem beliebigen Zeitpunkt soll die aktuelle Konfiguration der Unternehmung optimal unterstützt werden. Die informationstechnische Unterstützung sich schnell veränderbarer Unternehmensnetzwerke, die jedoch als einheitliche Organisation am Markt auftreten, macht eine solche Infrastruktur notwendig.

In der heutigen Zeit sind Informationssysteme das wohl mächtigste Werkzeug zur Führung eines Unternehmens. Dabei muß ein *best fit* zwischen den Komponenten des Informationssystems und der unternehmerischen Wirklichkeit hergestellt werden.

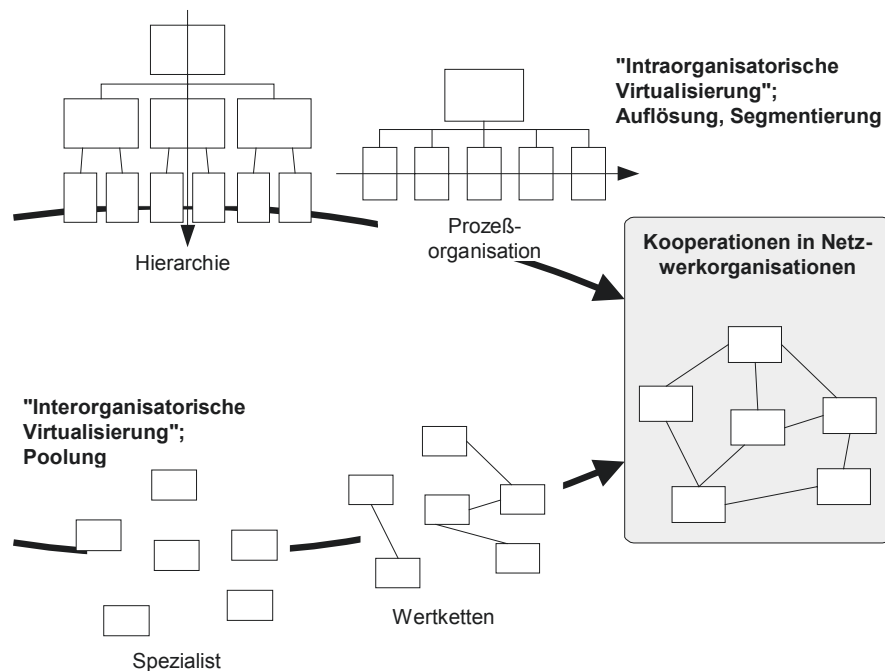
### **3. Virtuelle Unternehmen und deren informationstechnische Unterstützung**

Das Konzept der virtuellen Unternehmung ist in der wissenschaftlichen Literatur ausführlich beschrieben (siehe z.B. [SMG98]). Trotz der großen Zahl recht unterschiedlicher Definitionen kann ein Kern von Merkmalen als allgemein akzeptiert angenommen werden. Im Rahmen dieses Beitrages sind dabei die nachstehenden Eigenschaften relevant:

- Ein VU ist eine Kooperationsform rechtlich unabhängiger Unternehmen und Institutionen bzw. derer Teile (Unternehmensnetzwerk).
- Die teilnehmenden Organisationen konzentrieren sich auf ihre Kernkompetenzen und können daher allein nur noch Teile einer Wertschöpfungskette abbilden, was eine interorganisationale Zusammenarbeit erforderlich macht.
- Gegenüber ihrer Umwelt präsentiert sich das Unternehmensnetzwerk als einheitliche Organisation.
- Zur Steuerung der VU werden vor allem Informations- und Kommunikationstechnologien verwendet.
- Die Arbeit im virtuellen Unternehmen ist meist von begrenzter Zeitdauer. Es wird eine Mission erfüllt (Missionscharakter), nach deren Ende sich die VU reorganisiert oder auflöst.
- Virtuelle Unternehmen bilden sich mit hoher Geschwindigkeit. Auf langwierige Vertragsverhandlungen wird verzichtet.
- Die IT-Landschaften der Mitglieder virtueller Unternehmen sind zu koppeln bzw. zu integrieren.

Zur Erbringung einer kommerziellen Leistung müssen rechtlich selbständige Unternehmen – wenn auch zeitlich begrenzt – wie eine einheitliche Organisation zusammenwirken. Ein virtuelles Unternehmen agiert damit in einem Spannungsfeld zwischen Markt und Hierarchie bzw. zwischen Konkurrenz und Kooperation.

Virtuelle Unternehmen entstehen durch Virtualisierungsprozesse. Dabei sind die folgenden zwei Trends zu erkennen (siehe nachstehende Abbildung).

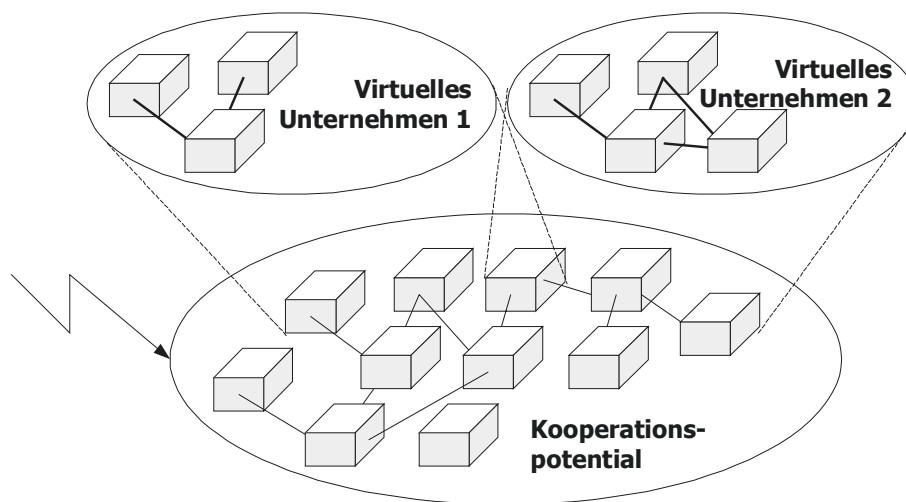


**Abb. 2: Virtualisierungsprozesse von Unternehmen nach [SMG98]**

- **Segmentierung und Auflösung von Großunternehmen** (intraorganisatorische Virtualisierung): Es entstehen autonom agierende Einheiten (Profit Center, Fertigungssegmente etc.), die sowohl innerhalb des Unternehmensverbundes als auch gegenüber von Konkurrenten auf dem freien Markt in ein Wettbewerbsverhältnis eintreten.
- **Poolung zuvor autonomer Organisationseinheiten** in verschiedenen interorganisatorischen, kooperativen Organisationsformen (interorganisatorische Virtualisierung):
  - Es entstehen überbetriebliche Netzwerkorganisationen, die versuchen, die Größenvorteile integrierter Unternehmen (Finanzkraft, Marktzugang, Beschaffungspoolung etc.) mit den Vorteilen kleinerer Einheiten (Flexibilität, Führbarkeit, Kundennähe etc.) zu kombinieren.
  - Zwischen den eigenständigen Unternehmen, autonomen oder teilautonomen Unternehmenseinheiten kommt es sowohl zu kompetitiven als auch zu

kooperativen Wettbewerbssituationen (Spannungsfeld zwischen Markt und Hierarchie bzw. Konkurrenz und Kooperation).

Für eine Diskussion virtueller Unternehmen reicht es nicht, den Blick auf die erfolgreich etablierte Unternehmenskooperation zu beschränken. Vielmehr sind Umfeld und Bildungsprozesse für bedarfsorientierte Netzwerkorganisationen von Bedeutung. VUs rekrutieren ihre Mitglieder aus der Gesamtheit der für eine Kooperation zur Verfügung stehenden Wertschöpfungseinheiten. Diese Gesamtheit wird als Kooperationspotential bezeichnet (siehe nachstehende Abbildung).

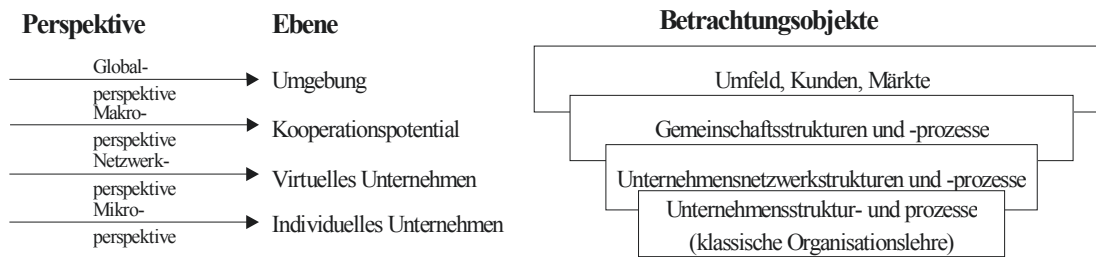


**Abb. 3: Kooperationspotential und virtuelle Unternehmen**

Daraus ergeben sich vier Perspektiven, die für das Verständnis, die Beschreibung und daraus folgend die Unterstützung virtueller Unternehmen von Bedeutung sind:

- Die **Mikroperspektive** beschreibt den inneren Aufbau der Wertschöpfungseinheit. Bei klassischen Unternehmen wird diese Perspektive durch die Aufbau- und Ablauforganisation sowie durch die Beschreibung der individuellen Zielsysteme abgedeckt.
- Die **Netzwerkperspektive** beschreibt die Beziehungen zwischen den VU-Mitgliedern. Dabei können vor allem Koordinationsmodelle (z.B. nach [Eng81]) zum Einsatz kommen.
- Die **Makroperspektive** beschreibt das Kooperationspotential und die Umgebung der virtuellen Unternehmung. Hierbei sind vor allem Lebenszyklusprozesse der VUs von Interesse.

- Die **Globalperspektive** richtet den Blick auf das gesamtgesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Umfeld, in dem VU-Prozesse stattfinden.



**Abb. 4: Perspektiven auf virtuelle Unternehmen**

Die besonderen Eigenschaften virtueller Unternehmen führen zu einem Widerspruch. Auf der einen Seite sind für die optimale Effizienz der modernen Wertschöpfung Informationssysteme notwendig, die auf die Anforderungen der sie benutzenden Wertschöpfungseinheiten zugeschnitten sind. Auf der anderen Seite ist es aus Zeit- und Kostengründen jedoch unmöglich, ein klassisches Informationssystem für jede eingegangene Kooperation zu entwickeln. Wird das in Abbildung 1 dargestellte Modell angewendet, so lassen sich die Probleme bei der (zeitlich begrenzten) Integration der verschiedenen VU-Mitglieder wie folgt illustrieren:

- Auf der **sozialen Ebene** sind bei einem Zusammenschluß – abgesehen von kulturellen und sprachlichen Barrieren – keine Hürden zu überwinden. Durch Weisung oder Delegation stehen Mitarbeiter der Mitgliedsorganisationen sofort für eine interorganisationale Teambildung zur Verfügung. Eine Interaktion zwischen den Mitgliedern ist ohne weiteres möglich.
- Die Kopplung heterogener technischer Umgebungen (**Hardwaresystem, Basissoftware**) ist mit zum Teil erheblichem Aufwand verbunden. Eine Verbindung der verschiedenen Hardware- und Betriebssystemwelten kann durch Installation der entsprechenden Adapter bzw. durch die Verwendung allgemein akzeptierter technischer Standards (wie z.B. TCP/IP und HTTP) erreicht werden.
- Die größte Schwierigkeit besteht in der Kopplung der heterogenen **Anwendungssysteme**. Jedes Mitgliedsunternehmen verfügt über eine eigene IT-Landschaft, die eine zu anderen Unternehmen inkompatible Sicht auf zumeist disjunkte Anwendungsdomänen implementiert. Da sich jedes Unternehmen mit seinen Kernkompetenzen in das Wertschöpfungsnetzwerk VU einbringt, ist zu

erwarten, daß sich die in der jeweiligen IT-Landschaft verwendeten Modelle nur wenig überlappen. Die derzeit in der Industrie verwendeten Ansätze der Informationssystemkopplung (z.B. mittels EDI) ermöglichen lediglich die informationstechnische Unterstützung von Lieferbeziehungen. Ein echter Zusammenschluß der Informationssysteme (z.B. die wechselseitige Nutzung von Systemressourcen der Unternehmen) für die Lösung einer gemeinsamen Aufgabe, ist dadurch jedoch nicht möglich.

Die Herausforderung, der sich im Zuge der Unterstützung virtueller Unternehmen zu stellen ist, liegt demnach darin, den fallbasierten, bedarfsorientierten, temporären Zusammenschluß und die Integration der IT-Systeme der Mitgliedsunternehmen (bzw. derer Teile) zu einem kooperationsbezogenen, „virtuellen“ Informationssystem zu ermöglichen. Das zuvor beschriebene Spannungsfeld zwischen Konkurrenz und Kooperation, in dem sich jene Unternehmen bewegen, ist dabei von zentraler Bedeutung. Auf der einen Seite sollen Informationssysteme geöffnet werden, um effizienter zusammenzuarbeiten. Auf der anderen Seite müssen unternehmensinterne Daten vor dem Zugriff Dritter geschützt werden.

#### **4. Virtuelle Informationssysteme**

Als wesentliches Kriterium zur Ausschöpfung von Rationalisierungspotentialen wurde bereits die Paßfähigkeit zwischen organisatorischer Wirklichkeit und informationstechnischen Strukturen und Prozessen identifiziert. Der beobachtete *fit* zwischen klassischen Unternehmen und klassischen Informationssystemen resultiert dabei aus den nachstehenden Merkmalen, die beiden Systemtypen eigen sind:

1. Beide Systemtypen bestehen aus redundanzfreien Wertschöpfungseinheiten. Im Normalfall wird kein Unternehmen mehrere Finanzbuchhaltungsabteilungen parallel etablieren. Auf der anderen Seite implementiert ein entsprechendes Informationssystem nur ein einziges Buchungsmodul.
2. Die Elemente beider Systemtypen sind relativ starr miteinander verknüpft. Tiefgreifende Veränderungen der Prozesse zwischen ihnen erfordern zumeist erheblichen Aufwand (vgl. die Problematik des *Business Process Reengineering* bzw. die Implementation neuer Prozesse in einem IS).
3. Zu beiden Systemtypen gibt es keine Meta-Konzepte. Solche Meta-Konzepte beschreiben das Umfeld der Systemtypen und "gestalten" bzw. "unterstützen" durch

ihre eigenen Prozesse den Lebenszyklus der Unternehmung bzw. des Informationssystems.

Virtuelle Unternehmen durchbrechen mit ihren Eigenschaften zumindest die Punkte (1) und (2). In einem dynamischen Netzwerk kann es durchaus (aus Kapazitätsgründen) redundante Wertschöpfungseinheiten geben. Darüber hinaus enthält das Kooperationspotential nicht nur komplementäre sondern auch gleichartige Kompetenzen, die miteinander um die Teilnahme an einer VU konkurrieren. Gleichzeitig müssen sich die jeweiligen Geschäftsprozesse einer sich ständig ändernden Konfiguration der VU unterwerfen. Wird die Makroperspektive zugrunde gelegt, so kann das Kooperationspotential als Meta-Konzept betrachtet werden. Die Organisation (d.h. die Struktur und die Prozesse) des Kooperationspotentials beeinflussen und unterstützen die Bildung der konkreten VU.

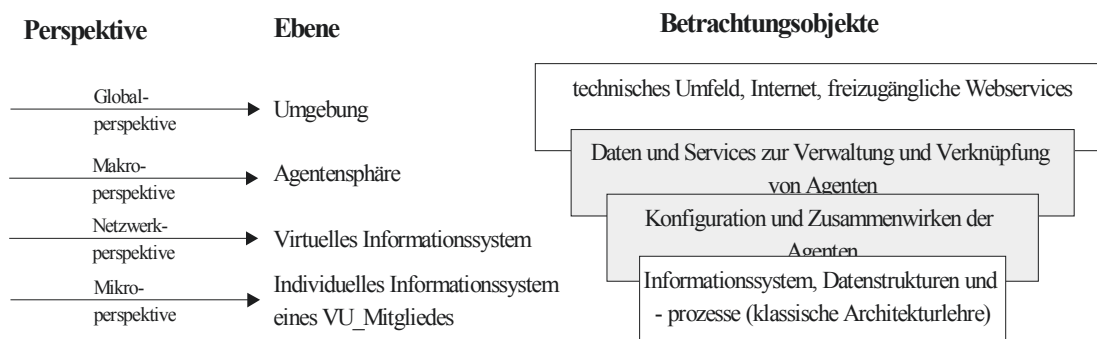
Der Versuch, strukturelle Äquivalenz zwischen organisatorischer Wirklichkeit und informationstechnischer Abbildung zu gewährleisten, offenbart eine konzeptionelle Lücke bei der Unterstützung virtueller Unternehmen. Klassische Informationssysteme können die Forderung nach schneller Rekonfiguration der Geschäftsprozesse, ständiger Veränderung der Zusammensetzung der Elemente und temporärer Verknüpfung der Wertschöpfungseinheiten nicht erfüllen. Daher soll im Rahmen dieses Beitrages dem Konzept der virtuellen Unternehmung der Ansatz eines *virtuellen Informationssystems* gegenübergestellt werden.

Ein virtuelles Informationssystem ist dabei eine auf Zeit angelegte Verknüpfung von Softwaremoduln, die arbeitsteilig den von der jeweiligen virtuellen Unternehmung intendierten Wertschöpfungsprozeß abbilden. Dabei entsteht ein funktionsfähiges Ganzes, das die virtuelle Unternehmung in ihrer aktuellen Konfiguration optimal unterstützt. Jeder Softwaremodul repräsentiert dabei einen Teil der IT-Landschaft eines VU-Mitglieds. Werden diese Repräsentanten explizit modelliert, so werden sie als **Agenten** (i.S.v. Stellvertreter der Unternehmens-IT-Landschaft) bezeichnet. Die Bausteine eines virtuellen Informationssystems entstehen analog zu den Virtualisierungsprozessen auf organisatorischer Ebene (siehe Abbildung 2) durch:

1. Modularisierung und Entflechtung klassischer Informationssysteme, die dann fallbasiert ihre Funktionalität und Datenverarbeitungskapazitäten nicht nur im Unternehmen, sondern auch für interorganisationale Kooperationen zur Verfügung stellen

2. Poolung und Zusammenführung autonomer Softwareeinheiten, die für eine Verknüpfung zur Verfügung stehen ("Kooperationspotential").

Analog zu virtuellen Unternehmen lassen sich bei der Betrachtung virtueller Informationssysteme, die in der nachstehenden Abbildung dargestellten Perspektiven identifizieren, die für eine Diskussion des Konzepts virtueller Informationssysteme von Bedeutung sind.



**Abb. 5: Perspektiven auf virtuelle Informationssysteme**

- Der **Mikroperspektive** richtet den Blick auf das individuelle Informationssystem bzw. Softwaremodul eines VU-Mitglieds. Die Strukturen und Prozesse innerhalb dieses Softwaremoduls werden durch Betrachtungen der Architektur bzw. durch Standardmodellierungstechniken (z.B. SADT, UML, etc.) beschrieben.
- Ein virtuelles Informationssystem entsteht, wenn zwischen Repräsentanten (Agenten) von Softwaremoduln informationelle Verknüpfungen (Kanäle) hergestellt werden. Die Art der Verknüpfung und die sich hieraus ergebende Struktur wird in der **Netzwerkperspektive** thematisiert.
- Die **Makroperspektive** beschreibt das Analogon zum Kooperationspotential virtueller Unternehmen. Ein Pool von Stellvertretern realer IT-Systeme (Agenten) stellt die funktionale Basis für potentielle virtuelle Informationssysteme dar. Daten und Dienste, die die Verwaltung, Kommunikation und Verknüpfung von Agenten unterstützen, stehen dabei im Mittelpunkt des Interesses.
- Die **Globalperspektive** untersucht die technischen Infrastrukturen, die die Konstruktion "virtuelles Informationssystem" umgeben. So können beispielsweise frei zugängliche Webservices bzw. Dienste des Internets im allgemeinen auf die Strukturen und Prozesse der Agentensphäre einwirken.

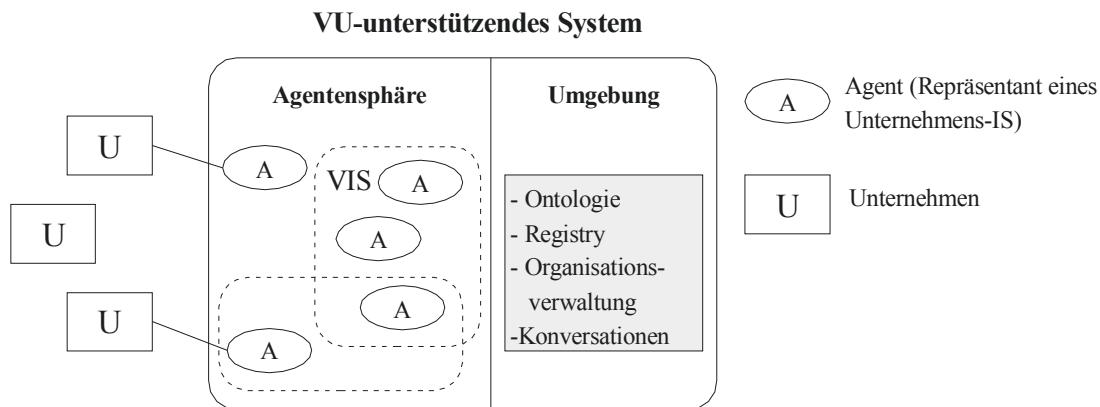


## 5. Architektur virtueller Informationssysteme

Für eine informationstechnische Unterstützung virtueller Unternehmen sind die Netzwerkperspektive und die Makroperspektive aus Abbildung 5 von Interesse. Während die Globalperspektive informationstechnische bzw. organisatorische Zusammenhänge beschreibt, die außerhalb der unmittelbaren Gestaltbarkeit von VIS bzw. VUs liegen, beschränkt sich die Mikroperspektive auf Aspekte, die sich im Verantwortungsbereich des jeweiligen, individuellen VU-Mitglieds befinden, sich nur mit sehr hohem Aufwand restrukturieren lassen und damit nicht direkt durch die Konstruktion virtueller Unternehmen bzw. virtueller Informationssysteme angepaßt bzw. konfiguriert werden können.

Makro- und Netzwerkperspektive sind auf Unternehmensebene durch die organisatorischen Konzeptionen „Kooperationspotential“ und (eigentliches) „virtuelles Unternehmen“ untersetzt. Festgelegte Regelungen, Vertrauen, ein gemeinsames Geschäftsverständnis und definierte Vorgehensweisen unterstützen innerhalb beider Perspektiven die Koordination arbeitsteiliger Prozesse. Es stellt sich daher die Frage, durch welche informationstechnischen Konstrukte Makro- und Netzwerkperspektive auf der Ebene der Anwendungssysteme und deren Stellvertreter (Agenten) untersetzt werden können.

Die folgende Abbildung zeigt den Aufbau einer Plattform zur Unterstützung virtueller Unternehmen. Die Plattform ist zweigeteilt. Die sogenannte Agentensphäre repräsentiert einen Pool der potentiell für eine informationstechnische Verknüpfung zur Verfügung stehenden Repräsentanten von Unternehmens-Informationssystemen und untersetzt somit die Makroperspektive. Der zweite Teil der Plattform besteht aus einer Sammlung von technischen Konstrukten, Diensten und Konzepten, die das gegenseitige Verstehen der Agenten (Ontologie), die Koordination ihrer Aktivitäten (Registry, Organisationsverwaltung) und Basisprozesse (Konversationen), wie z.B. Prozesse für die Bildung virtueller Informationssysteme, bereitstellen. Mit Hilfe der Services aus der Umgebung können nun virtuelle Informationssysteme konstruiert werden. Dabei werden informationstechnische Verknüpfungen zwischen den Agenten hergestellt, die den Datenaustausch zwischen den individuellen IT-Systemen gewährleisten und damit den virtuellen Wertschöpfungsprozeß der jeweiligen VU implementieren. Die zunächst in der Agentensphäre gleichberechtigten VU-IT-Repräsentanten ordnen sich nun in eine Struktur ein, die als Architektur des virtuellen Informationssystems bezeichnet werden soll. Die Strukturen und Prozesse innerhalb der Verknüpfung von Agenten untersetzen die Netzwerkperspektive.



**Abb. 6: Prinzipieller Aufbau einer Plattform für virtuelle Unternehmen**

Architektur beschreibt das strukturelle Design eines Informationssystems, seine Elemente und deren Beziehungen unter Berücksichtigung der Anforderungen an das System (siehe [BS98]). Dabei umfaßt der Terminus „Architektur“ nicht nur das Ergebnis sondern auch die Tätigkeit selbst (siehe [Wall96]). Darüber hinaus ermöglicht Architektur eine Gesamtsicht auf das betrachtete System, wobei durch Abstraktion und Verdichtung nur wesentliche Systemmerkmale dargestellt werden.

Der Zusammenhang zwischen der Architektur eines Informationssystems und organisatorischen Unternehmensstrukturen wurde bereits in verschiedenen Publikationen an der PDAI verdeutlicht (siehe z.B. [Ben98]). Die Architektur virtueller Informationssysteme beschreibt die aktuelle Konfiguration und Verknüpfung von Agenten, die Kommunikationsbeziehungen unter ihnen sowie deren funktionale Aufgaben. Damit stellt die VIS-Architektur ein Abbild der Organisation der zugehörigen virtuellen Unternehmung dar. Die Flexibilität und Geschwindigkeit bei der Etablierung eines virtuellen Informationssystems wird durch den Aufbau bzw. Abbau der Verknüpfungen zwischen den Agenten erreicht. Damit kann gemäß der aktuellen Zusammensetzung des Unternehmensnetzwerkes ein auf die entsprechenden Bedürfnisse der VU zugeschnittenes Informationssystem geschaffen werden.

## 6. Konsequenzen virtueller Informationssysteme

Die Konsequenzen, die eine Umsetzung des Konzeptes virtueller Informationssysteme nach sich ziehen, sind vielfältig und sollen aber an dieser Stelle lediglich anhand eines Beispiels aufgezeigt werden: Die oben beschriebene Erweiterung des Blickwinkels (siehe Abbildungen 4 und 5) ist bei der Konstruktion von virtuellen

Informationssystemen von großer Bedeutung. Während die klassische Softwarekonstruktionslehre mit ihren Modellen und Verfahren sich weitgehend auf die Mikroperspektive beschränkt, sind für die Gestaltung virtueller Informationssysteme (Netzwerkperspektive) und deren Umgebung (Makroperspektive) andere Erklärungs- und Beschreibungsprinzipien notwendig. Eine Möglichkeit hierfür besteht darin, Anleihen an Theorien der Sozialwissenschaften zu nehmen: Die Menge der für eine Kooperation zur Verfügung stehenden Agenten kann bspw. als Gemeinschaft aufgefaßt werden. Damit stellt sich die Frage, welche Konzepte und Ansätze den Zusammenhalt, die Abwicklung arbeitsteiliger Prozesse und das gegenseitige Verständnis heterogener und weitgehend autonomer Einheiten, sei es auf sozialer Ebene (Menschen, Organisationen) oder auf technologischer Ebene (Agenten, Softwaremoduln), ermöglichen. Zur Erklärung, Beschreibung und Modellierung könnte beispielsweise die sozialwissenschaftliche Systemtheorie nach Talcott Parsons (AGIL-Schema) Anwendung finden (vgl. [MBM+94]).

## **7. Zusammenfassung**

Das Konzept der virtuellen Unternehmung ist allgemein akzeptiert, wird aber derzeit innerhalb der Informationstechnik nicht adäquat umgesetzt. Im Rahmen dieses Beitrages wurde der Ansatz eines virtuellen Informationssystems vorgestellt, das versucht, wesentliche Eigenschaften von VUs (wie Missionscharakter, temporärer Zusammenschluß und laufende Strukturänderung) auf die Applikationssoftware und auf Informationssysteme zu übertragen. Damit soll eine konzeptionelle Lücke geschlossen werden, die sich bei der informationstechnischen Unterstützung virtueller Unternehmen öffnet, wenn die Forderung nach der Paßfähigkeit von organisatorischer Realität und informationstechnischen Strukturen erhoben wird. Eine Beschreibung und Beurteilung virtualisierter Strukturen sowohl auf Organisationsebene als auch auf der Ebene der Informationstechnik erfordert die Erweiterung der Untersuchungsperspektive. Während die Mikroperspektive durch die klassische Organisationslehre einerseits und die klassische Softwarekonstruktionslehre andererseits abgedeckt ist, sind für die Untersetzung von Netzwerk- und Makroperspektive qualitativ andere Ansätze unabdingbar. Hierbei können beispielsweise Anleihen aus der sozialwissenschaftlichen Systemtheorie hilfreich sein.

Virtuelle Informationssysteme entstehen als Verknüpfung von Repräsentanten (Agenten) der IT-Landschaften von Mitgliedern eines VU-Kooperationsspotentials. Eine Plattform zur Unterstützung virtueller Unternehmen fungiert dabei als Klammer zwischen den individuellen Informationssysteme.

Die Präzisierung des Konzeptes „virtuelles Informationssystem“ steht erst am Anfang und wird in den nächsten Forschungsvorhaben thematisiert werden. Die nachstehenden Fragen geben einen Überblick über die Richtung der entsprechenden Untersuchungen:

1. Welche Arten von Agenten bzw. Arten von Software-Kapazitäten muß es innerhalb einer Plattform geben, damit sinnvoll ein virtuelles Informationssystem zusammengesetzt werden kann?
2. Durch welche Prozesse und Vorgehensweisen schließen sich Agenten zusammen?
3. Durch welche Konzepte können sich die Agenten als Repräsentanten zunächst inkompatibler Modelle von Anwendungsdomänen verständigen?
4. Welche architektonischen Konzepte muß eine Plattform, die virtuelle Informationssysteme unterstützt, realisieren?
5. Wie können Geschäftsprozesse auf sozialer und auf Anwendungssoftware-Ebene unterstützt werden, die zum Entwicklungszeitpunkt der Plattform nicht bekannt sind?

## 8. Literatur:

- [Ben98] BENDER, K.: *Analysemuster in der Architektur kommerzieller Informationssysteme*, Dissertation, Technische Universität Dresden, 1998.
- [BS98] BERNUS, P.; SCHMIDT, G.: *Architectures of Information Systems*. In: Bernus, P.; Mertins, K.; Schmidt, G.: *Handbook on Architectures of Information Systems*, Springer Verlag, 1998.
- [Eng81] ENGELIEN, M.: *ARS - Allgemeine und Rekursive Strukturierung - eine Basistechnologie der Algorithmenprogrammierung*. Technischer Bericht, Technische Universität Dresden, 1981.
- [Fra93] FRANK, U.: *Multiperspektivische Unternehmensmodellierung als Basis und Gegenstand integrierter CSCW-Systeme*. In: Hasenkamp, U.; Kirn, St.; Syring, M.: *CSCW-Systeme*, Reading/Mass, Bonn, 1998.

- 
- [Gab97] *Gabler-Wirtschafts-Lexikon*. 14. Auflage. Gabler-Verlag 1997.
- [Kro94] KRONEN, J.: *Computergestützte Unternehmenskooperation: Potentiale - Strategien – Planungsmodelle*, Gabler Verlag, 1994.
- [LSS+99] LECHNER, U.; SCHMID, B.; SCHUBERT, P.; KLOSE, M.; MILER, O.: *Ein Referenzmodell für Gemeinschaften und Medien - Case Study Amazon.com*. In: Engelen, M.; Homann, J.: *Virtuelle Organisation und Neue Medien - Workshop GeNeMe99 - Gemeinschaften in Neuen Medien*, Josef Eul Verlag Köln, 1999.
- [Lux01] LUXEM, R.: *Digital Commerce: Electronic Commerce mit digitalen Produkten*, Josef Eul Verlag Köln, 2001.
- [MBM+94] MOREL, J.; BAUER, E.; MELEGHY, T.; NIEDENZU, J.; PREGLAU, M.; STAUBMANN, H.: *Soziologische Theorie: Abriß und Ansätze ihrer Hauptvertreter*, R. Oldenbourg Verlag, 1994.
- [MR88] MARKUS, M. L.; ROBEY, D.: *Information Technology and organizational change: causal structure in theory and research*, Management Science, 1988
- [SMG98] SCHUH, G.; MILLARG, K.; GÖRANSSON, A.: *Virtuelle Fabrik: Neue Marktchancen durch dynamische Netzwerke*. Carl Hanser Verlag, 1998.
- [Wal96] WALL, F.: *Organisation und betriebliche Informationssysteme: Elemente einer Konstruktionstheorie*, Gabler Verlag, 1996.

---

## **D.7. Anwendungsintegration entlang der Geschäftsprozesse mittels Workflow-Management-System "KontextFlow"**

*Martin Halatchev*

*Technische Universität Dresden*

### **Abstract**

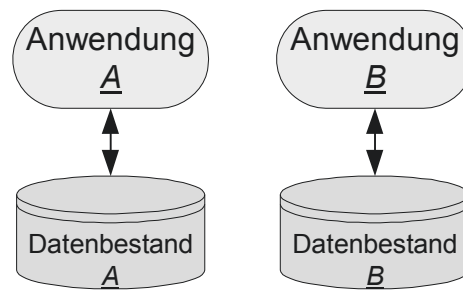
Die Entstehung und die Existenz virtueller Unternehmen ist in der Regel zweckgebunden, d.h. das Verfolgen eines gemeinsamen Zieles ist eine notwendige Voraussetzung. Wichtige organisatorische und technische Maßnahme bleibt dabei die Verknüpfung der Geschäftsprozesse einzelner organisatorischer Einheiten in einem übergeordneten Gebilde. Jede Einheit (gewöhnliches Unternehmen bzw. Teile davon) organisiert und automatisiert ihre Vorgänge nach eigenen Regeln unter Einsatz verschiedener Systeme. Würde man Vorgänge mehrerer Organisationen miteinander verknüpfen, so entsteht zwangsläufig der Bedarf zur Integration vorhandener Anwendungen. Dieses ist ein klassisches Problem im Rahmen der Einführung von E-Procurement-, Supply-Chain- und anderer Systeme. In diesem Artikel wird nicht diskutiert, wie und mit welchen Mitteln übergeordnete Geschäftsprozesse zustanden kommen können, sondern man beschränkt sich auf den Teilaspekt „Anwendungsintegration“.

Eines der Forschungsfelder der Privatdozentur PDAI ist die Arbeitsorganisation und Steuerung von Produktions- und Office-Prozessen. Im Zuge der Forschungsarbeiten wurde das Workflow-Management-System "KontextFlow" entwickelt, das eine Steuerung von Vorgängen menschlicher Akteure ermöglicht. Das Systemkonzept erlaubt allerdings das Einbeziehen weiterer Akteure-Arten (zum Beispiel: fremde Anwendungen). Um dieses effektiv umzusetzen, sind spezielle SW-Bausteine notwendig, die die "Kopplung" der Akteure an das "KontextFlow" ermöglichen. Diese Bausteine werden im Umfeld der PDAI als "Application Gateways" bezeichnet und werden in diesem Artikel diskutiert.

## 1. Einführung in die Integrationsproblematik

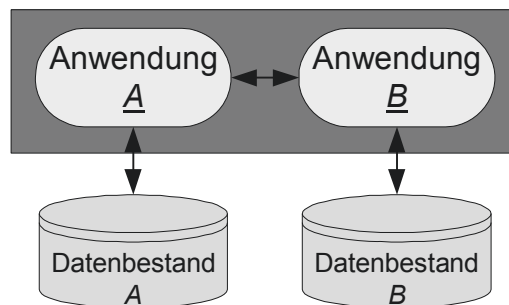
### 1.1 Allgemeine Möglichkeiten zur Anwendungsintegration

Generell kann man zwischen Ablauf- und Datenintegration unterscheiden. Zwei Anwendungen sind dann isoliert, wenn keine „Ohne-Medien-Bruch“-Integration stattfindet.



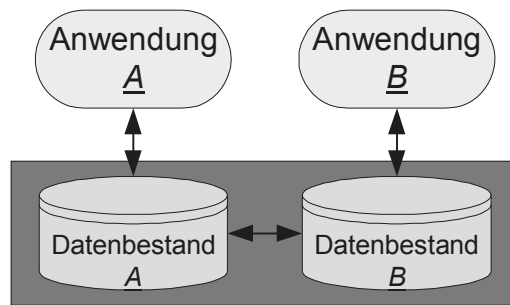
**Abb. 8: Isolierte Anwendungen (Ausgang)**

Eine Ablaufintegration erfolgt über die API's der jeweiligen Anwendungen. Die gegenseitigen Zugriffe erfolgen, gemäß der API-Implementierung, meistens jedoch über Middleware (COM/DCOM, CORBA, RMI, Messaging, Web-Services etc.). Die eigenen Datenstände bleiben unberührt.



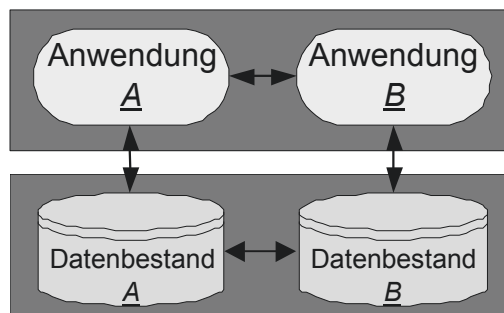
**Abb. 9: Ablaufintegration**

Das in der Praxis meist praktizierte Schema ist die Datenintegration. Die Anwendungen tauschen dabei Daten über eine Schnittstelle aus, die nicht unbedingt zu den Kernfunktionen des Systems zählt. Je nach Implementierung kann die Schnittstelle „on-line“ (direkter Datentransfer von/zu „fremden“ Anwendung möglich) oder „off-line“ (kein direkter Datentransfer von/zu „fremden“ Anwendung möglich -> Zwischenschritte notwendig) sein.



**Abb. 10: Datenintegration**

Nach Bedarf können auch Mischformen (Daten- und Ablaufintegration) realisiert werden.



**Abb. 11: Daten- und Ablaufintegration**

## 1.2 Prinzipielle Möglichkeiten zur Realisierung der Datenintegration

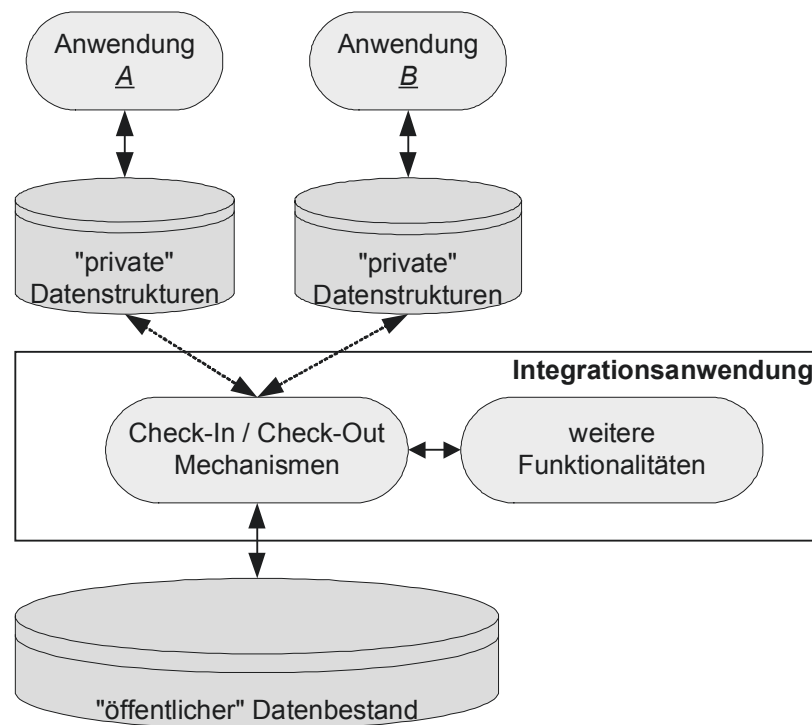
Im Folgenden erfolgt eine Ausführung der "Black-Box"-, "Grey-Box"- und "White-Box"-Konzepte der Datenintegration.

Bei der "Black-Box"-Integration findet ein Abgleich der Datenbestände der zu integrierenden Anwendungen statt. Die Check-In-/Check-Out-Mechanismen sind Teil einer Integrationsanwendung bzw. eines Moduls.

### Vorteile:

1. Die Legacy-Systeme bleiben in ihren Funktionalitäten unberührt.
2. Check-In/Check-Out-Mechanismen müssen nicht on-line erfolgen (Beispiel: Datenabgleich findet einmal in der Woche statt).





**Abb. 12: Black-Box-Integration**

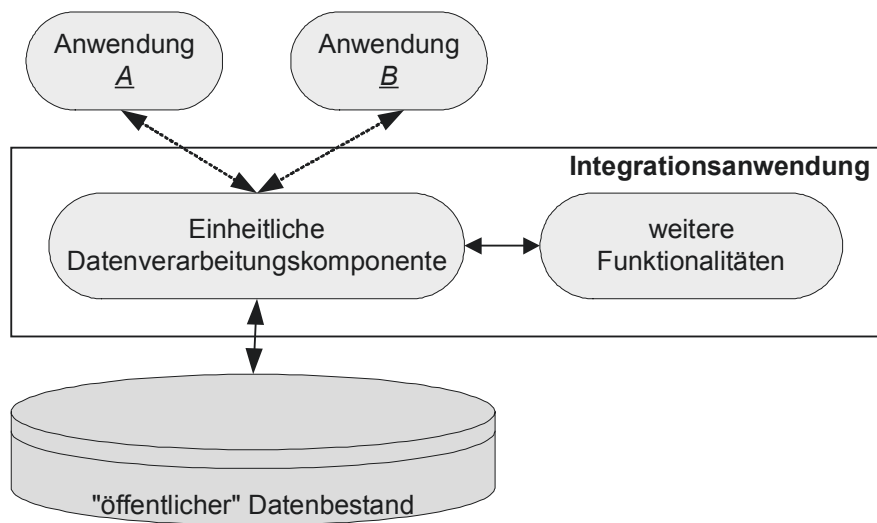
Nachteile:

1. Mehraufwand bei der Realisierung der Integrationsanwendung (Implementierung der Check-In/Check-Out-Mechanismen).
2. Mehraufwand für die Legacy-Systeme – Zusatzmodule für die Zugriffe auf die Check-In/Check-Out-Mechanismen der Integrationsanwendung notwendig.

In dieser Variante verzichten alle Legacy-Systeme auf ihre eigenen (privaten) Datenbestände. Statt dessen werden alle Daten von der Integrationsanwendung verwaltet. Die Zugriffe erfolgen über eine einheitliche Datenverwaltungskomponente.

Vorteile:

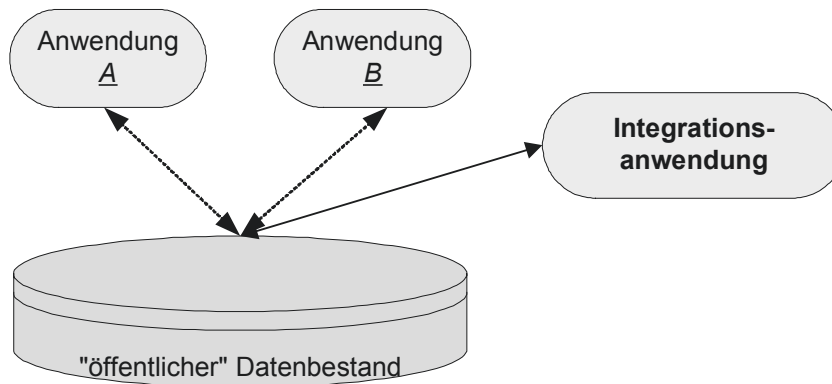
1. Strukturelle und inhaltliche Dateninkonsistenzen ausgeschlossen.
2. Einheitlichkeit.



**Abb. 13: Grey-Box-Integration**

Nachteile:

1. Mehraufwand bei der Realisierung der Integrationsanwendung (einheitliche Datenverwaltungskomponente).
2. Mehraufwand für die Legacy-Systeme – Re-Implementierung der Datenzugriffsfunktionen.
3. Organisatorisch schwer durchzusetzen (wenn überhaupt).



**Abb. 14: White-Box-Integration**

Ähnlich der „Grey-Box“-Integration verzichten auch hier alle Legacy-Systeme zu Gunsten der Integrationsanwendung auf ihre eigenen (privaten) Datenbestände. Jedes System passt seine Datenzugriffsmodule (Sub-Systeme, Schichten etc.) an die Anforderungen der neuen Datenquelle an.

Vorteile:

1. Strukturelle und inhaltliche Dateninkonsistenzen ausgeschlossen.
2. Einheitlichkeit.

Nachteile:

1. Mehraufwand für die Legacy-Systeme – Re-Implementierung der Datenzugriffsfunktionen.
2. Organisatorisch schwer durchzusetzen (wenn überhaupt).
3. Zugriffe aller Systeme über eigene Zugriffsmittel birgt viele Risiken.

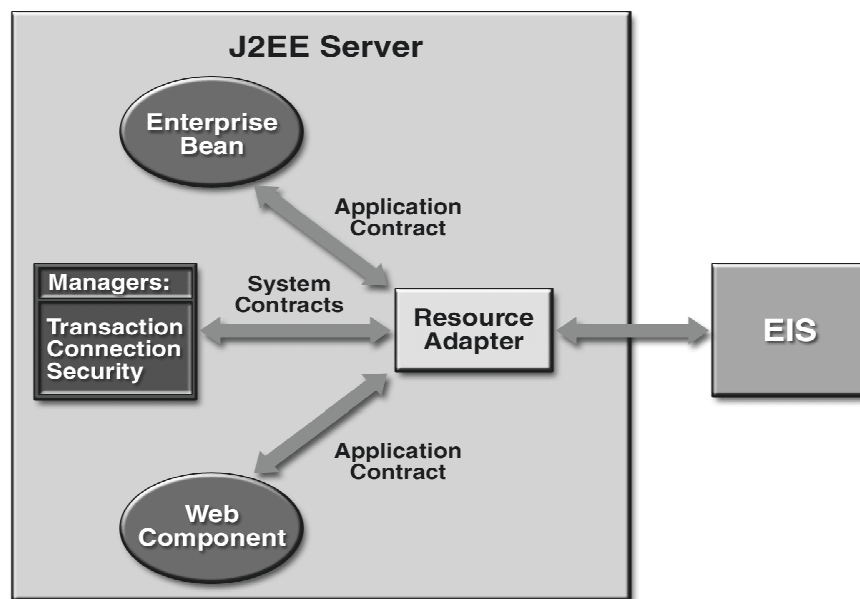
## **2. Enterprise Application Integration (EAI)**

Unternehmen sind häufig mit der Frage konfrontiert "Wie vereinbart man am besten die steigende Anzahl von Anwendungen mit dem bestehenden Zwang zur Gestaltung ganzheitlicher Prozesse?". In solchen Fällen bietet der Ansatz der Enterprise Application Integration (EAI) vielversprechende Hilfe. Die Anwendungsintegration vollzieht man meist durch den Austausch von Nachrichten über einen logischen Bus bzw. Hub, der diese umformatiert (übersetzt) und weiterleitet. Die auf EAI basierenden Lösungen bauen auf bekannten Middleware-Technologien wie Messaging, Transaktions-Engines, Web-Services, Komponentenmodelle (COM/DCOM), Kommunikationsstandards (CORBA) etc. auf. Neu in EAI ist die Vereinigung dieser Middleware-Techniken zu mächtigen, integrierten Produktplattformen, die auch als eine Brücke zu System-Management-Systemen verstanden werden können. Im Gegensatz zu früheren Integrationsversuchen, die meistens eine Punkt-zu-Punkt-Integration realisierten (vgl. EDI) und sich dabei auf Datenintegration beschränkten, ist EAI ein zentralistischer Ansatz, der eine Integration auf Daten-, Anwendungs- und Prozess-Ebene nicht nur in einem Unternehmen, sondern auch bei Kunden und Partnerfirmen verspricht.

Wichtiger Standard im Umfeld von EAI ist die von Sun<sup>1</sup> veröffentlichte *Java Connection Architecture* (JCA). Dieser definiert eine Schnittstelle zur Integration von Informations- und Datenbanksystemen mittels sogenannter *Resource Adapter* und ist Bestandteil der hauseigenen J2EE-Plattform.

---

<sup>1</sup> <http://java.sun.com/>



**Abb. 15: Resource Adapter (Quelle: Sun Microsystems, Inc.)**

Ein Adapter ist eine J2EE-konforme Komponente, die für die Integration eines "externen" Informationssystems zuständig ist. Der Adapter stellt über *contracts* definierte API's zur Verfügung, die das Ansprechen einer "externen" Ressource (System) ermöglichen. Mit Hilfe sogenannter *system contracts* können wichtige Dienste, wie *connection* bzw. *connection pool management*, *transaction management*, *security management* etc. des *application server* (soweit eingesetzt) beansprucht werden. Die eigentliche Anwendungsschnittstelle wird über die *application contracts* definiert. Sie ist entweder standard-konform (*common client interface*) oder spezifisch (*specific interface*).

Die technische Komplexität und der hohe Stellenwert der Technologie erweisen sich aber auch als Nachteil der EAI. Die Geschäftsprozesse werden zwar berücksichtigt, nicht aber in einer Form, die den Einsatz eines Workflow-Management-Systems (WfMS) ermöglichen würde. Aspekte der Prozessoptimierung und Simulation bleiben im Umfeld von EAI meist unbehandelt.

Man kann ein WfMS generell als eine Integrationsplattform verstehen. Anders als bei EAI lautet aber das Motto: "nur so viel wie notwendig integrieren".

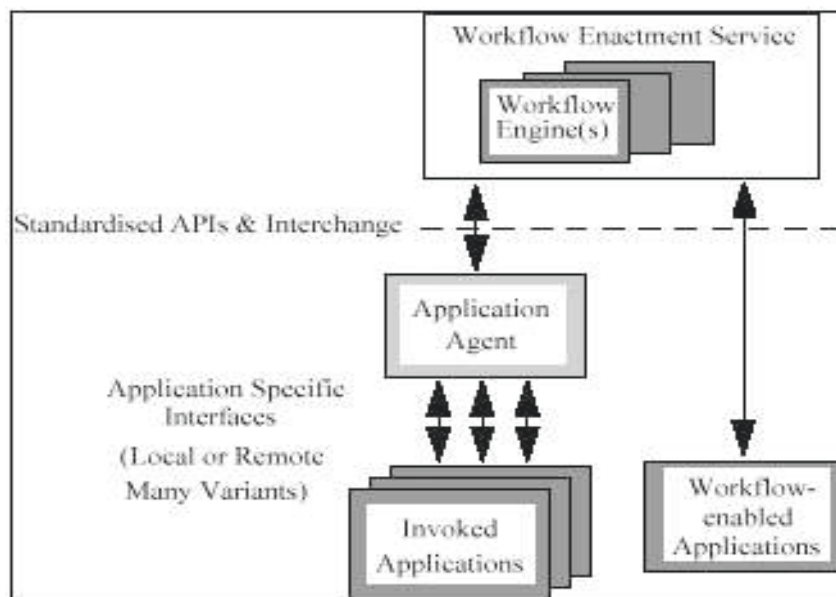
### 3. Das Workflow-Management-System als Integrationsplattform

Die Anbindung an fremde bzw. Legacy-Systeme kann sich aufgrund der Schnittstellen-Problematik als sehr aufwändig erweisen. Dafür können zwei wesentliche Gründe genannt werden:

1. Unterschiedliche Basistechnologien
2. Unterschiedliche Daten-Interpretationen vom jeweiligen System

Das Hinzufügen einer oder mehrerer logischer Schichten in bzw. um die betreffenden Anwendungen ermöglicht in der Regel einen Ausgleich der technologischen und semantischen Systemunterschiede. Die Realisierung kann beispielsweise auf einem synchronen (zum Beispiel: Application-Gateway) oder einem asynchronen Ansatz (zum Beispiel: mobile Agenten) basieren. Beide Ansätze bieten eine eigenständige Schnittstellen- bzw. Anbindungslösung. Die Implementierung erfolgt auf der Basis der verteilten Modelle und Techniken (COM/DCOM, CORBA, RMI, Web-Services etc.).

Eine Abkopplung der Verknüpfungslogik vom Kernsystem wird auch von der WfMC<sup>2</sup> empfohlen.



**Abb. 16: Anbindung externer Systeme (vgl. Interface 2 der WfMC<sup>3</sup>)**

<sup>2</sup> vgl. WfMC - Workflow Management Coalition

Die aufgeführten "Application / Tool Agents" werden zwar als Verbindungselemente dargestellt, eine ausführliche Erläuterung der Architektur und Funktionsweise erfolgt von der WfMC aber nicht.

Die im Rahmen des Workflow-Managements entstehenden Integrationsaufgaben und -probleme fallen unter den sogenannten Operationsaspekt<sup>4</sup>. Diese Prozesssicht beschreibt, in welcher Form externe Werkzeuge an das System angebunden werden und auf welche Weise die Kommunikation mit ihnen realisiert wird. Externe Werkzeuge können Software-Module bzw. Systeme jeglicher Art sein.

Ein Akteur ist das arbeitsausführende Element innerhalb eines Workflow-Management-Systems (WfMS). Workflow-Akteure können daher generell in zwei Kategorien gruppiert werden:

1. „menschliche" Akteure
2. fremde Anwendungen

Eine Aufgabe kann als eine Aktorsicht auf einer Aktivität verstanden werden. Die Aufgabe kann sich auf eine (Work Item) oder mehrere (Work List) Aktivitäten beziehen und wird vom System einem Akteur zugewiesen. Sollte eine Aktivität von mehreren Akteuren ausgeführt werden, bekommt jeder der beteiligten eine eigene Aufgabe zugeteilt.

Unterschiedliche Aktivitäten können unterschiedliche Ausführungen verlangen. Die Ausführungsart ist entscheidend dafür, welcher Akteur(en) die Aktivität ausführen kann (können). Diese Zuordnung bedarf bei den „menschlichen“ Akteuren einer vorangehenden Gruppierung in bestimmte *Rollen*. Mit dem Rollenkonzept lassen sich verschiedene Gliederungskriterien (zum Beispiel nach Kompetenzen, Fähigkeiten oder Verantwortlichkeiten) darstellen. Rollen können in Beziehungen wie Zugehörigkeit, Hierarchie, Vertretung, Zuständigkeit, Kompetenz etc. zueinander stehen.

Die Frage "Welche Akteure einer Rolle sollen eine Aktivität ausführen?" ist wegen der "schwachen" Organisationsbindungen gerade im Kontext der virtuellen Gemeinschaften

---

<sup>3</sup> <http://www.wfmc.org/standards/docs.htm>

<sup>4</sup> Jablonski, Böhm, Schulze: Workflow-Management, Entwicklung von Anwendungen und Systeme, dpunkt.verlag, Heidelberg, 1997

sehr interessant. Es sind also Mittel in Form von Zuordnungsstrategien notwendig, die eine angemessene Aufgabenverteilung ermöglichen. Eine Zuordnungsstrategie definiert daher ein Auswahlverfahren, das mit Hilfe von Regeln unter Einbeziehung bestimmter Parameter eine Menge von passenden Akteuren ermittelt, die für die Ausführung der Aktivität zuständig ist. Die Wahl erfolgt zur Laufzeit ("run time") durch die Interpretation der Regeln unter Berücksichtigung der Parameterwerte (*indirekte* Zuweisung). Der Gebrauch von Zuordnungsstrategien ist allerdings nicht zwingend. Würde man auf diese verzichten, so müssten die passenden Akteuren *direkt* (ohne Rollenauflösung), d.h. während der Modellierung ("build time"), der Aktivität zugeordnet werden. Als *statisch* werden diejenigen Zuordnungsstrategien bezeichnet, die unter Angabe der Rolle(n) eine direkte Aktorenauswahl ermöglichen. Im Gegensatz zur direkten Zuordnung findet eine Rollenauflösung statt.

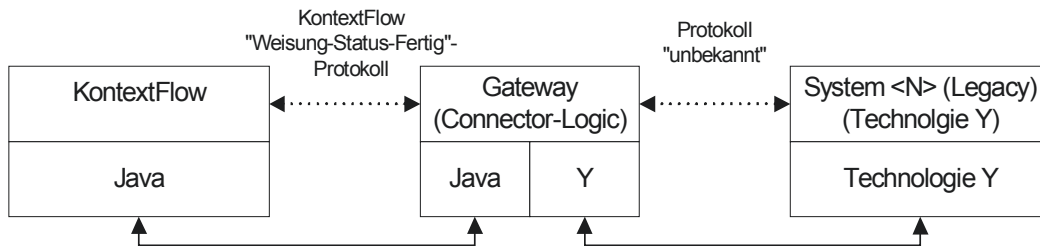
#### **4. „Application-Gateway’s“ im Umfeld von „KontextFlow“**

„KontextFlow“ ist ein web-fähiges System, das die wesentlichen Aspekte des Workflow-Managements, wie Organisation, Funktion, Verhalten, Information und Operation, behandelt.

In „KontextFlow“ werden beide Akteurenarten („menschliche“ Akteuren und fremde Anwendungen) unterstützt. Die Aufgabenzuweisung erfolgt anhand der Zuordnungsstrategien, die einem der folgenden Grundtypen entsprechen:

1. HUMAN – Strategien für „menschliche“ Akteuren
2. MACHINE – Strategien für fremde Anwendungen
3. MIXED – Strategien für „menschliche“ Akteuren und fremde Anwendungen

Die Anbindung an die fremden Anwendungen erfolgt mittels spezieller SW-Bausteine, die „Application Gateways“ genannt werden. Basierend auf den Zuordnungsstrategien übergibt das System „KontextFlow“ die auszuführenden Aufgaben an die entsprechenden Gateways, die als eine Art Stellvertreter für die fremden Anwendungen fungieren.



**Abb. 17: Application-Gateway**

Das "Gateway" ist ein abstraktes, selbständiges Modul, das in die „KontextFlow“-Umgebung integriert ist. Dieses kann als Programm, Dienst, Agent etc. realisiert werden. Das Modul implementiert, ähnlich dem OSI-Referenzmodell, zwei Schichten. Die untere "technologische" Schicht

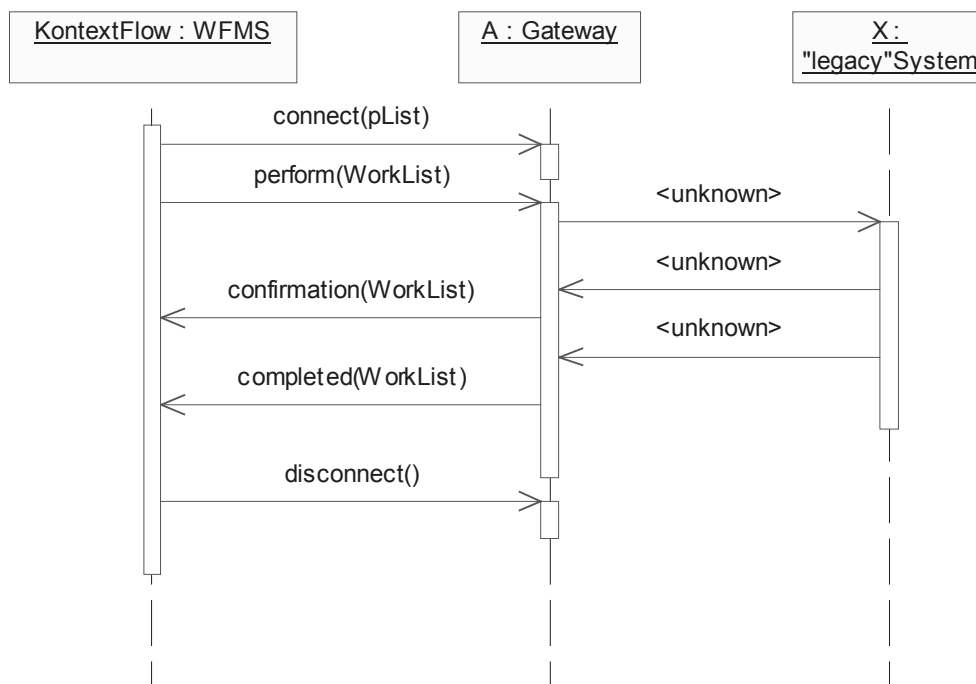
- besitzt eine Java-Schnittstelle zum "KontextFlow",
- und "wrap" Implementierungen diverser technischer Schnittstellen (CORBA, COM/DCOM, Web-Services etc. oder Datenschnittstellen).

In der zweiten "Connector-Logic"-Schicht findet eine Übersetzung der Interaktionsprotokolle zwischen „KontextFlow“ und der zu integrierenden Anwendung statt. In Bezug auf die Vorgangssteuerung ist hauptsächlich die Interaktion "Zuweisung und Abarbeiten von Aufgaben" interessant. Diese Interaktion wird seitens „KontextFlow“ und des "Application-Gateway" mittels eines Protokolls, welches die beiden Partner kennt, unterstützt. Die Interaktionsprotokolle von der anzubindenden Anwendung sind vorerst unbekannt und müssen bei Bedarf implementiert werden.

Mit Hilfe von "Application-Gateways" läßt sich eine Anwendungsintegration leicht bewerkstelligen. Voraussetzung dafür ist das Definieren eines Integrations- bzw. Koordinationsvorganges in der „KontextFlow“-Engine, welche eine beliebige Prozesskomplexität erlaubt. Damit wäre man in der Lage, übergreifende Workflows zu spezifizieren und über den verfügbaren Anwendungen ausführen zu lassen.

Im Gegensatz zu Sun's *Java Connector Architektur (JCA)* (vgl. Kapitel 2) besteht kein Bedarf, die Schnittstellen der zu integrierenden Anwendungen zwecks "Standard-Konformität" zu ändern. Sobald diese ein Interface besitzt, erfolgt die Implementierung des Interaktionsprotokolls bei dem entsprechenden "Application-Gateway".





**Abb. 18: Übersetzung der Interaktionsprotokolle**

Ein weiterer Nachteil der JCA ist die unidirektionale Kommunikation des dort vorgestellten *Resource Adapter*. Dieses macht eine Implementierung komplexer Protokolle praktisch unmöglich.

## 5. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Artikel wurde die Anwendungsintegration als notwendiger Schritt zur Schaffung der technischen Voraussetzungen für die Bildung virtueller Organisationsstrukturen diskutiert. Nach einer Einführung in die Integrationsproblematik wurden die gängigen Ansätze der *Enterprise Application Integration (EAI)* sowie die *Java Connector Architektur (JCA)* als einige der aktuellsten Standards vorgestellt.

Workflow-Management-Systeme (WfMS) werden primär zur Automatisierung der Ausführung von Abläufen eingesetzt. Soweit vom System unterstützt, können auch Anwendungen als ausführende Entitäten eines Ablaufes fungieren (vgl. Operationsaspekt des Workflow-Managements). Diesbezüglich existieren auch Standards, wie zum Beispiel Interface 2 der *Workflow Management Coalition (WfMC)*. Der Architekturempfehlung der WfMC folgend, ermöglicht das web-fähige Workflow-Management-System „KontextFlow“ das Einbeziehen fremder Anwendungen als

Workflow-Aktoren in die Prozessausführung. Dieses erfolgt durch die Unterstützung spezieller Aufgabenzuordnungsstrategien (HUMAN, MACHINE, MIXED). Die eigentliche Interaktion übernehmen dabei die sogenannten „Application Gateways“. Im Gegensatz zu den komplexen EAI-Lösungen, deren voller Funktionsumfang nur in seltenen Fällen ausgeschöpft wird, kann mit Hilfe von „KontextFlow“ nur so viel „integriert“ werden, wie tatsächlich notwendig ist.

Die künftigen Arbeiten konzentrieren sich auf die Entwicklung von Aufgabenzuordnungsstrategien für „nicht-menschliche Aktoren“ sowie auf die Entwicklung passender Standard-„Applikation-Gateways“, die eine Anbindung von gängigen Systemen in den Bereichen Office und ERP ermöglichen würden.

## 6. Literatur

- [ArFaHä95] *Arnold; Faisst; Härtling*: Virtuelle Unternehmen als Unternehmenstyp der Zukunft, In: HMD, Nr. 185, 1995
- [ArHä95] *Arnold; Härtling*.: Virtuelle Unternehmen: Begriffsbildung und Diskussion, Arbeitspapiere der Reihe Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen, Nr.3/1995
- [EnSt89] *Engelien; Stahn*: Software-Engeneering: CAMARS-Technologie, Akademie-Verlag Berlin, 1989
- [FoChiBA] *Fox, Chionglo, Barbuceanu*: The Integrated Supply Chain Management System, <http://www.ie.utoronto.ca/EIL/iscm-descr.html>
- [GaHa95] *Ganeshan, Harrison*: An Introduction to Supply Chain Management, [http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply\\_chain\\_intro.html](http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html)
- [HaKö98] *Halatchev; Közle*: Workflow-Management in virtuellen Unternehmen; *Engelien/Bender*: Gemeinschaften in Neuen Medien , Eul, Koeln/Lohmar, Germany, 1998
- [Jab97] *Jablonski at al*: Workflow-Management: Entwicklung von Anwendungen und Systemen; Facetten einer neuen Technologie, 1. Auflage, Heidelberg: dpunkt-Verlag, 1997

- 
- [MaSch97] *Maurer; Schramke*: Workflow-Management-Systeme in virtuellen Unternehmen, Universität Mainz, Arbeitspapiere WI Nr. 11/1997
- [NgDo98] *D.T Nguyen; V.T Do*: Virtuelle Gemeinschaft - Infrastruktur und Technologie; *Engelien/Bender*: Gemeinschaften in Neuen Medien, Eul, Koeln/Lohmar, Germany, 1998
- [Sie96] *Sieber, P.*: Die Internet-Unterstützung Virtueller Unternehmen, Arbeitspapiere der Reihe Informations- und Kommunikationssysteme als Gestaltungselement Virtueller Unternehmen, Nr.6/1996
- [Sun] *Java Connector Achitecture (JCA)*:  
<http://java.sun.com/j2ee/connector/index.html>
- [WfMC] *Workflow Management Coalition*: <http://www.wfmc.org/>

## **E. Anwendungen in GeNeMe**

### ***E.1. Community Engineering im Gesundheitswesen: Mobile virtuelle Gemeinschaften für Krebspatienten - Das Projekt COSMOS<sup>1</sup>***

*Miriam Daum,*

*Jan Marco Leimeister,*

*Prof. Dr. Helmut Krcmar*

*Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik*

*Universität Hohenheim*

#### **Zusammenfassung**

Virtuelle Gemeinschaften eröffnen im Gesundheitswesen das Potenzial, die Informations- und Kommunikationsbedürfnisse von Krebspatienten zu befriedigen. Nach einem Überblick über das Gesundheitssystem und möglichen Anknüpfungspunkten für virtuelle Gemeinschaften, fokussieren wir uns auf Krebspatienten. Durch eine Analyse ihrer Situation mit Hilfe von Feldstudien identifizieren wir die speziellen Informations- und Kommunikationsbedürfnisse der Patienten. Auf dieser Basis entwickeln wir Kriterien eines bedarfsgerechten soziotechnischen Designs einer Community-Plattform für Krebspatienten. Da bisher noch kein Angebot dieser Art besteht, werden wir eine virtuelle Community für diese Zielgruppe entwickeln und implementieren. Die Herausforderung besteht in der Konzeption eines von der Zielgruppe akzeptierten, technisch stabilen und ökonomisch sinnvollen Systems. Zum Zeitpunkt der Konferenz können wir eine lauffähige Community Plattform vorweisen und erste Erfahrungen aus dem Betrieb vorstellen.

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist im Rahmen des Forschungsprojektes COSMOS (Community Online Services and Mobile Solutions) entstanden. COSMOS ist ein Verbundprojekt der Universität Hohenheim, der Technischen Universität München, Ericsson Deutschland GmbH und O2 (Viag Interkom GmbH & Co). Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung, FKZ 01 HW 0107 – 01 HW 0110, gefördert. Weitere Informationen finden sie unter <http://www.cosmos-community.org>.

## **1. Einleitung**

### **1.1 Mobile virtuelle Gemeinschaften**

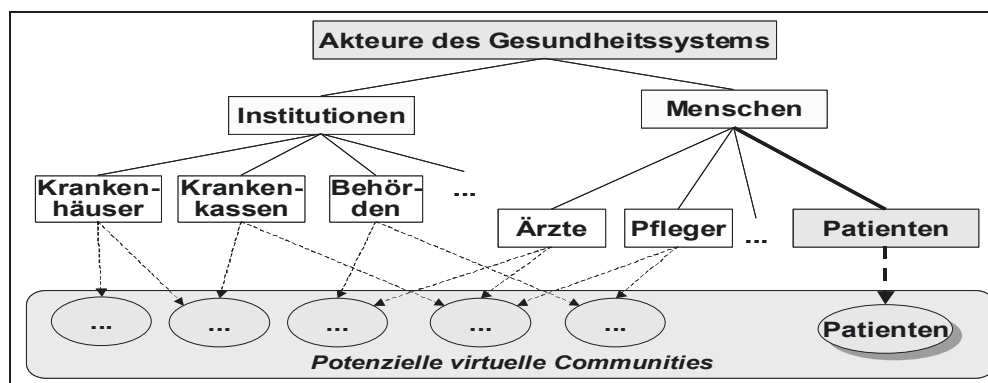
Virtuelle Gemeinschaften (VG, auch Virtual Communities oder Online Communities genannt) können als Gruppen von Personen definiert werden, die sich aufgrund gemeinsamer Interessen, Probleme oder Aufgaben zusammenfinden und deren Mitglieder in ihrer Interaktion unabhängig von Zeit und Ort sind (Leimeister et al. 2002, Klein et al. 2001), für weitere Definitionen siehe auch (Preece 2000; Armstrong & Hagel III 1996). Mobile virtuelle Gemeinschaften bieten ubiquitär verfügbare Informations- und Interaktionsräume, die erst durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien ermöglicht werden. Die traditionellen Internettechnologien werden hierzu durch mobile Endgeräte ergänzt und ermöglichen so Zugang von jedem Ort und zu jeder Zeit. So baut das Konzept der mobilen virtuellen Gemeinschaft eine Brücke zwischen Technologie und Benutzeranforderungen und synchronisiert verschiedene Endgeräte für eine nahtlose Interaktion.

Insbesondere im Gesundheitswesen besteht eine allgegenwärtige Problemlage, wenn Patienten ein Verlangen nach Informationen und Kommunikation (z.B. ausgelöst durch eine Krankheit) entwickeln, das das Angebot des einzelnen behandelnden Arztes oftmals bei weitem übersteigt. Aus den Anforderungen an eine mobile virtuelle Gemeinschaft, nämlich allgegenwärtiger Raum für Information und Kommunikation zu sein, leiten wir Designanforderungen ab, die bei der Gestaltung einer Community-Plattform im Gesundheitsbereich zu berücksichtigen sind, um Krebspatienten ein bedarfsgerechtes Angebot bieten zu können. Hierbei sind zwei Fragen besonders hervorzuheben: erstens in welchem Ausmaß kann eine mobile virtuelle Gemeinschaft Informationsversorgung und soziale Integration leisten und zweitens wie müssen konkrete Servicemodelle gestaltet werden und welche Dienste sollten wie angeboten werden. Nur eine von der Zielgruppe akzeptierte, technisch stabile und ökonomisch sinnvolle Lösung garantiert einen nachhaltigen Erfolg von mobilen virtuellen Gemeinschaften im Gesundheitswesen.

### **1.2 Das deutsche Gesundheitssystem**

Die Akteure des Gesundheitssystems sind Menschen, die einer Institution oder einer Gruppe angehören. Sie können Lieferanten von Waren oder Dienstleistungen, wie z.B. Krankenhäuser oder Kostenträger wie Krankenkassen sein, während beteiligte Personen

entweder Patienten und somit Nutzer bzw. Kunden sind, Mitglieder einer Institution oder allgemeiner ein Teil des Gesundheitssystems. Dieser Struktur zufolge gibt es verschiedene Ansatzpunkte für virtuelle Gemeinschaften (siehe Abb.1), bspw. nach Gruppen mit gleichen Interessen, Problemen oder gleichen Aufgaben. Als Beispiele können Gruppen von Ärzten angeführt werden, die ihre Erfahrungen über Institutsgrenzen hinweg austauschen möchten oder Mitglieder einer Krankenversicherung, die das gemeinsame Interesse, Wissen zu teilen, verbindet.



**Abb. 1: Ansatzpunkte für virtuelle Communities im Gesundheitswesen. Quelle: Eigene Darstellung**

Das Gesundheitswesen in Deutschland muss sich in den kommenden Jahren großen Herausforderungen stellen. Die europäische Integration, Deregulierung und Liberalisierung haben Auswirkungen in allen Bereichen. Krankenhäuser, Krankenversicherungen, Ärzte und andere medizinische Berufe wie auch die pharmazeutische Industrie müssen sich auf verstärkten Wettbewerb vorbereiten. Dadurch wird die Position der Patienten als Kunden des Gesundheitssystems gestärkt. Da ihr Informations- und Kommunikationsbedarf über die letzten Jahre stetig gestiegen ist (Sachverständigenrat 2001), sehen wir ein großes Potenzial für Dienstleistungen wie Patienteninformationssysteme. Außerdem werden Aspekte wie Patientenbeziehungsmanagement und Patientenbindungsprogramme immer wichtiger für die Institutionen des Gesundheitswesens.

### 1.3 Informations- und Interaktionsbedürfnisse der Krebspatienten

Krebserkrankungen sind nach Herz-Kreislaufkrankungen auf Platz zwei der häufigsten Todesursachen in Deutschland. Die Zahl neuer Fälle beläuft sich auf ca. 338.000 pro Jahr (Arbeitsgemeinschaft 1999). Bezogen auf chronische Krankheiten rangiert Krebs ebenfalls auf Platz zwei der häufigsten chronischen Krankheiten der Zahl

nach wie auch die Anzahl der Rehabilitationsmaßnahmen für Krebspatienten (Sachverständigenrat 2001).

Krebspatienten entwickeln oft einen hohen Informationsbedarf, z.B. nach der Diagnose oder während einer Therapie. Dieser Bedarf kann u.a. aus einer asymmetrischen Informationsverteilung zwischen Arzt und Patient resultieren. Einige Patienten möchten bei der Entscheidung für oder gegen eine Behandlungsmethode mitwirken. Neben dem Bedarf an Fakten, kann es auch ein Verlangen nach Verständnis und emotionaler Unterstützung durch andere Betroffene geben. Diese Annahme wird durch Forschungsarbeit mit Selbsthilfegruppen gestützt (für einen Überblick siehe z.B. (Hasebrook 1993)). Wenn wir annehmen, dass der Informations- und Kommunikationsbedarf mit dem Ausmaß der existentiellen Bedrohung des Patienten wächst, wird der potenzielle Nutzen von Communities für Krebspatienten offenkundig.

Neuere Forschung über die Bedürfnisse der Krebspatienten (z.B. (Kaminski et al. 2001)) zeigen unter anderen ein starkes Interesse an Informationen aus den folgenden Bereichen:

1.) Nebenwirkungen, 2.) Erklärung der Krankheit und Prognose. 3.) Behandlungs- und Therapiemethoden, 4.) Verfahrensfragen (Transport, Arbeit usw.), 5.) Fragen zur Lebensführung (Sport, Diät, Sexualität, etc.), 6.) Nachsorge, 7.) Unterstützung/Selbsthilfegruppen, „alternative“ Medizin.

Daneben zeigen Bücher von Krebsüberlebenden wie z.B. von Lance Armstrong (Armstrong 2001) und deren großer Erfolg, dass gerade Krebspatienten einen großen Bedarf an emotionaler Unterstützung und Empathie haben.

Viele dieser Probleme und Bedarfe können durch Selbsthilfegruppen gelöst bzw. gedeckt werden. Es gibt sie in vielen großen Städten für verschiedene Krebsarten, wobei die Frauenselbsthilfe mit 418 Gruppen bundesweit die größte ist. In Baden-Württemberg gibt es insgesamt 150 Selbsthilfegruppen. Nach Hasebrook (1993, 260) sind jedoch nur 3% der Krebspatienten Mitglieder einer Selbsthilfegruppe. Gründe hierfür gibt es viele, u.a. dass interessierte Patienten keine passende Gruppe in ihrer Nähe finden oder dass die Treffen zeitlich nicht passen. Mitgliedschaft in einer Selbsthilfegruppe bedeutet zudem Kommunikation über sehr intime Dinge aus dem Krankheitsverlauf. So entsteht oft eine Hemmschwelle, sich einer Gruppe anzuschließen aus Angst vor Problemen und durch fehlendes Vertrauen.

Eine mögliche Lösung dieser Probleme bieten mobile virtuelle Gemeinschaften: Die Community-Plattform kann einen allgegenwärtigen Raum schaffen, der an die besonderen Bedürfnisse der Patienten angepasst ist. Diese Einschätzung wird durch den Sachverständigenrat zur konzertierten Aktion im Gesundheitswesen bestärkt, der die Informationsversorgung der Patienten sowohl auf der Seite des Angebots wie auch auf der der Nachfrage als unzureichend ansieht (insbes. auf der Ebene Arzt und Patient). Breite und aufschlussreiche Information über Vor- und Nachteile „alternativer“ Behandlungsmethoden, Informationen darüber, wo man welche Art der Behandlung bekommt, fehlen bspw. völlig. Deshalb ist eine Verbesserung des deutschen Gesundheitswesens in Richtung besserer Information dringend anzuraten (Sachverständigenrat 2001, 40ff). Welche Rolle Informationssysteme im allgemeinen und mobile virtuelle Communities im speziellen spielen und vor allem welche Probleme sie in diesem Rahmen lösen können, ist Gegenstand des nächsten Abschnitts.

## **2. Herausforderungen virtueller Gemeinschaften im Gesundheitsbereich**

### **2.1 Szenario: Christina und ihre virtuelle Krebs-Community**

*Vor einem Jahr erfuhr Christina von ihren Arzt, dass sie an Leukämie erkrankt ist. Christina war geschockt und ging nach Hause, nichtwissend was nun folgt. Ein guter Freund gab ihr einen Hinweis auf eine virtuelle Community. Dort fand sie viele Informationen über die Diagnose, Behandlungen und Antworten auf andere Fragen. Das wichtigste war, dass sie ihre Angst mit Anderen teilen konnte, die sich in der gleichen oder ähnlichen Situation befanden. Darüber hinaus traf sie auch auf Überlebende, was ihr klarmachte: Ihr Leben war nicht zu Ende. Durch die Geschichten der anderen Patienten schöpfte sie neue Hoffnung und Kraft. Die Mitglieder der Community verstanden sie und ihre Probleme, oft besser als ihre Familie und Freunde.*

*Heute ist Christina eine der aktivsten Community-Mitglieder. Ihr persönlicher digitaler Assistent/ihr Mobiltelefon ermöglicht ihr den Zugang zu ihrer medizinischen Datenbank, zu ihrem persönlichen Kalender mit emailbasierter Erinnerungsfunktion ihrer Termine, zum Internet und zu ihrer Krebscommunity. Sie kann ihre Community von jedem Ort und zu jeder Zeit besuchen und Emails schreiben wann immer sie möchte. Sie nutzt diesen Service vor allem, wenn sie für längere Zeit ins Krankenhaus muss. In ihrem persönlichen Tagebuch auf der Community Plattform hält sie genau fest wie sie sich fühlt. Ihr Arzt kann auf diese Daten zugreifen und ihren Gesundheitszustand genau beobachten, Ratschläge erteilen und gegebenenfalls eingreifen. Zusätzlich*



*ermöglicht ihr die Community location based services, mit Hilfe dessen sie Freunde, die sich in der Nähe aufhalten oder den nächsten Arzt lokalisieren kann. Und in einer lebensbedrohenden Situation kann sie durch eine Notruf Hilfe holen, wobei das mobile Endgerät für eine präzise Lokalisierung ihres Standortes sorgt.*

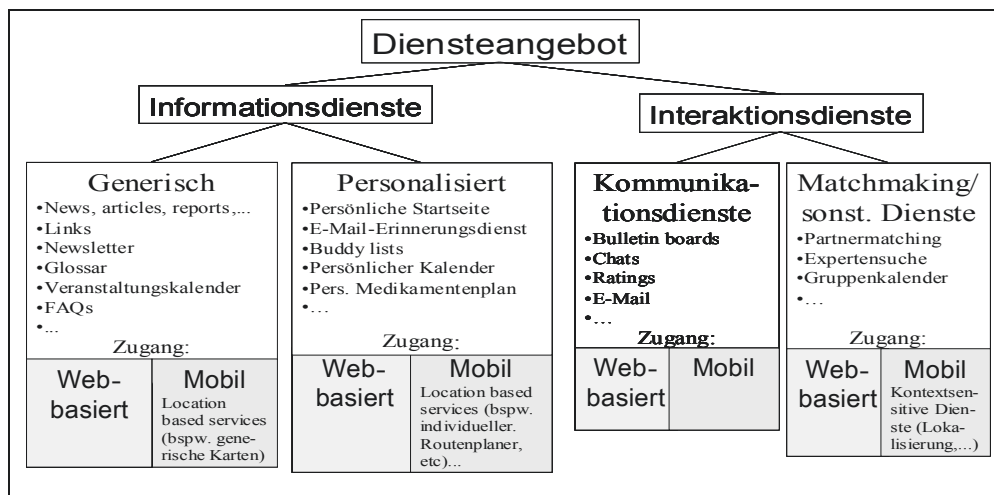
## **2.2 Service-Modelle für virtuelle Gemeinschaften**

Das Szenario über Christina und ihre virtuelle Gemeinschaft zeigt einige der möglichen Nutzen einer Community-Plattform. Wir problematisieren folgende Aspekte in unserem Projekt:

1. Welche Informations- und Interaktionsbedürfnisse bestehen bei Krebspatienten?
2. Welche webbasierten und mobilen Dienstangebote eignen sich für eine Verbesserung der Situation der Patienten?
3. Wie sieht ein bedarfsgerechtes Design eines mobilen Informations- und Interaktionssystems für Patienten aus?

Community-Plattformen bieten verschiedene Dienste an. Ein Dienst kann als ein standardisierter Austausch von Informationen über ein Netzwerk für bestimmte Endgeräte definiert werden. Dadurch wird gewährleistet, dass Informationen verteilt werden und somit Interaktion möglich ist. Im Kontext von Community-Plattformen wird all das als Dienst angesehen, das Informationsaustausch und Interaktion ermöglicht. Der Dienst „Chat“ zum Beispiel unterstützt zeitgleiche, geschriebene Kommunikation zwischen Personen an verteilten Orten.

Dienste der mobilen virtuellen Community können in die Kategorien eingeteilt werden: Generische (nicht personalisierte oder kontextspezifische), personalisierte Informationsdienste sowie Interaktionsdienste in Form von Kommunikationsdiensten und Matchmaking-Diensten. Wenn der Zugang über konventionelle Internetzugangsggeräte wie PCs läuft, werden diese Dienste als webbasierte Dienste bezeichnet. Wenn diese Dienste über mobile Endgeräte genutzt oder erst ermöglicht werden, werden sie als mobile Dienste bezeichnet. Die Trennung zwischen den Dienstekategorien ist nicht trennscharf, jedoch hilft sie bei der Strukturierung der unterschiedlichen Dienste einer Plattform. Abbildung 2 visualisiert die Kategorien der Communitydienste mit einigen Beispielen.



**Abb. 2: Dienste-Kategorien mobiler virtueller Gemeinschaften. Quelle: Eigene Darstellung**

Die größte Herausforderung des Projekts besteht unter anderem in der bedarfsgerechten Entwicklung der Community-Plattform und dementsprechend der auf ihr angebotenen Dienste. Der methodische Weg hierfür, von der Analyse der Benutzerbedürfnisse über die Umwandlung in Bedarfe bis hin zum Design des Informationssystems wird in Kapitel 3 dargestellt.

### 3. Forschungsdesign

Das Forschungsdesign beschreibt die Schlüsselaspekte des Forschungsprojekts: welche Methoden werden zur Datensammlung und -analyse verwendet und welchen Weg soll der Entwicklungsprozess nehmen. Das Forschungsprojekt ist ein klassisches Pilotierungsprojekt, da es die Planung, Implementierung, Einführung und Evaluation einer Innovation in ihrer natürlichen organisationalen und sozialen Umwelt umfasst (vgl. zu Fragen der Pilotierung als Methode auch Schwabe & Krcmar 2000b).

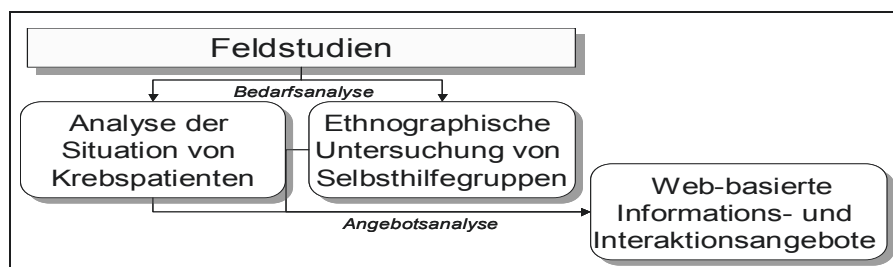
Ausgangspunkt ist ein sozio-organisatorisches Problem (in diesem Fall die Situation der Krebspatienten nachdem sie das Krankenhaus verlassen). Erster Schritt des Vorgehens ist die Tiefenanalyse der Situation der Krebspatienten mithilfe von Literatur und vor allem Fallstudien mit Interviews, Fragebögen, Beobachtungen und Dokumentenanalyse (Yin 1989). Die Analyse der Forschungsobjekte lehnt sich an den Needs-Driven-Approach (NDA) von (Schwabe & Krcmar 1996) an. Der NDA wurde ursprünglich für das Design einer Telekooperationsumgebung entwickelt (Schwabe & Krcmar 2000a) und analysiert Aufgaben, Arbeitsabläufe, Interaktionen der Akteure, die sozialen Strukturen, Werkzeuge und gemeinsames Material, Adoption und Diffusion von Technologie und Informationsspeicherung (Schwabe & Krcmar 1996). Diese

Analyseperspektiven stellen die Basis für die Konzeption der Interviewleitfäden, die Dokumentenanalyse in den Selbsthilfegruppen, für den Aufbau der Fragebögen und für alle anderen in der Feldstudie verwandten Methoden dar (siehe auch Kapitel 4). Das Ergebnis der Analyse wird verwendet, um eine bedarfsgerechte Community-Plattform zu gestalten. Diese Plattform wird im Feld implementiert und während der weiteren Laufzeit des Projekts kontinuierlich weiterentwickelt. Begleitend wird auf allen Ebenen eine kontinuierliche Evaluation durchgeführt. Somit wird der Lernprozess der Systementwicklung über alle Phasen hinweg unterstützt.

## 4. Voruntersuchungen

### 4.1 Feldstudien

Das Ziel der Feldstudien bestand darin, den Informations- und Interaktionsbedarf der Krebspatienten zu erheben und die vorhandenen webbasierten Angebote zu untersuchen. Einen allgemeinen Überblick über die Situation der Patienten gaben verteilte standardisierte Fragebögen, die durch Tiefenanalysen von fünf Selbsthilfegruppen mit etwa 100 aktiven Mitgliedern ergänzt wurde. Diese ethnographische Analyse besteht aus halbstrukturierten Interviews, Beobachtungen und Dokumentenanalysen. Außerdem wurden die webbasierten Informations- und Interaktionsangebote untersucht und mit den erhobenen Bedarfen der Patienten verglichen.



**Abb.3: Elemente der durchgeführten Feldstudien. Quelle: Eigene Darstellung**

**Situation der Krebspatienten:** Die Europawoche gegen Krebs fand vom 8. bis 12. Oktober 2001 statt. Etwa 800 Personen nahmen an der Stuttgarter Veranstaltung teil. Es gab spezielle Vorträge über Darm-, Brust- und Lungenkrebs. Während dieser Veranstaltung wurden Fragebögen an etwa 500 Personen verteilt, davon wurden 116 ausgefüllt (Rücklaufquote: 23%). 85 Fragebögen waren von Frauen beantwortet, 30 von Männern und einer ohne Angaben. Das Durchschnittsalter der Befragten betrug 58 Jahre. Unter den 116 Personen waren 69 Krebspatienten (60%). 52 der Frauen waren

Patienten, 16 der Männer, 1 o.A.. Von den Krebspatienten sind 28 Mitglieder einer Selbsthilfegruppe (41%), davon 23 Frauen (44%) und 5 Männer (31%). Die Tatsache, dass 41% der Krebspatienten Mitglied einer Selbsthilfegruppe sind, ist in diesem Zusammenhang nicht sehr überraschend, da gerade die aktiven, aufgeschlossenen Patienten diese Art von Veranstaltungen besuchen und sich auch in einer Gruppe engagieren. Die Mehrheit der Krebspatienten allerdings ist schlecht erreichbar, da sie nicht an Informationsveranstaltungen teilnimmt und somit schwierig zu untersuchen ist.

Die folgenden Zahlen beziehen sich auf alle befragten Krebspatienten, auch auf die, die nicht alle Fragen beantworteten. 14% der Frauen und 50% der Männer stimmten zu, 44% der Frauen und 25% der Männer stimmten teils, teils zu, dass ihr Arzt einen großen Informationsvorteil besitzt, woraus auf einen möglichen Bedarf der Patienten nach mehr Informationen geschlossen werden kann. Der Aussage, dass sie Informationen im Internet suchen möchten stimmten 12% der weiblichen Patienten zu, 25% der weiblichen und 31% der männlichen stimmten teils, teils zu. Nur 29% der Frauen benutzen Mobilfunktelefone wie auch Internet, während 56% der befragten Männer Mobiltelefone und 44% das Internet nutzen. Dies veranschaulicht das Potenzial für mobile Communities, insbesondere für Männer, die seltener in Selbsthilfegruppen sind. 25% der Frauen und 44% der Männer stimmten zu, dass sie mehr mit anderen Patienten kommunizieren möchten, was wiederum den Interaktionsbedarf der Patienten unterstreicht. Diese Ergebnisse zeigen den Bedarf an webbasierter oder mobiler Information und Interaktion.

**Ethnographische Analyse der Selbsthilfegruppen:** Die ethnografische Analyse der Selbsthilfegruppen und deren Leiter zeigt deutlich die Lücke an Informations- und Interaktionsmöglichkeiten. Die Patienten wollen spezielle Informationen über ihre Krebsart. Bei den untersuchten Selbsthilfegruppen handelte es sich um zwei für Brustkrebs, zwei für Darmkrebs und eine für Leukämien. Zusätzlich wurden vier halbstandardisierte Experteninterviews mit einem Vertreter der Krankenkasse und anderen Experten zum Thema Krebs durchgeführt. Die folgende Analyse geschieht auf Basis der Perspektive des NDA (Schwabe & Krcmar 1996), da diese Perspektive die Umsetzung der Analyseergebnisse in die Systementwicklung vereinfacht (Schwabe & Krcmar 2000a).

**Informationsspeicherung:** Die Leiter der Selbsthilfegruppe und ihre Mitglieder sammeln Informationen wie Broschüren der Dachorganisation, Neuigkeiten über verschiedene Therapieformen oder lokale Zeitungsartikel. Diese Informationen werden bei Treffen ausgetauscht und an diejenigen weitergegeben, die am meisten daran

interessiert sind. Des weiteren werden Informationen über gute Ärzte, Krankenhäuser und mögliche Probleme damit ausgetauscht. Die Informationsmaterialien werden gegebenenfalls kopiert und an den Leiter der Gruppe zurückgegeben. Persönliche Daten, Unterlagen und Kopien werden meist in privaten Ordnern oder in Schubladen aufgehoben.

Prozess und Interaktion: Die Häufigkeit der Selbsthilfegruppen-Treffen variiert zwischen zweimal im Monat bis zu einmal in drei Monaten, entweder an einem öffentlichen Ort oder bei einem Mitglied zu Hause. Auch wenn die Treffen nur vierteljährlich stattfinden, kontaktieren sich die Mitglieder sehr oft über das Telefon, um Ratschläge auszutauschen. Einige haben einen langen Weg zu den Gruppentreffen, manchmal mehr als 100 km. Daraus kann man schließen, dass die Gruppe für den Einzelnen einen sehr wichtigen Bestandteil des Lebens darstellt. Die Mehrheit der Mitglieder der Selbsthilfegruppen empfand es als wichtig, Informationen auszutauschen und mit anderen Patienten in Kontakt zu bleiben. Sie schöpfen Hoffnung und gewinnen Zuversicht, wenn sich einer von ihnen auf dem Weg der Besserung befindet. Des Weiteren werden auch Informationen über Therapien der „Alternativmedizin“ ausgetauscht wie z.B. über den Einsatz von Misteln, Algen oder Vitaminpräparaten, die jemand aus der Gruppe geholfen haben. Auch persönliche Probleme werden diskutiert, wie z.B. Haarausfall, sexuelle Probleme oder Arbeits- und Rentenangelegenheiten. Der Bedarf nach Kontakt zu anderen Patienten wird auch durch die ausgeteilte Adress- bzw. Telefonliste in den Selbsthilfegruppen gedeckt. Jedes Mitglied wird ermuntert, die anderen wann immer nötig, anzurufen. Aber dieser Möglichkeit steht nur den Mitgliedern der Selbsthilfegruppen zur Verfügung und daher nicht der Mehrheit der Krebspatienten.

Soziale Struktur der Selbsthilfegruppen: Die soziale Struktur beschreibt, wer mit wem wie interagiert. Unter den analysierten Gruppen variierte die Struktur abhängig von der Größe der Gruppe. Je mehr Mitglieder eine Gruppe hat, desto mehr scheinen sich Subgruppen zu entwickeln, wobei die zentrale Person fast immer der Leiter der Gruppe ist. Manchmal gibt es Außenseiter, wie z.B. neue Mitglieder, die aber rasch durch die Hilfe anderer Mitgliedern integriert werden.

Analyse der Materialien und Werkzeuge: Der Einsatz von Materialien und Werkzeugen wie Mobiltelefone, elektronische Organizer oder das Internet scheint vom Durchschnittsalter der Gruppen-Mitglieder abzuhängen. In manchen Gruppen, wie z.B. der für Leukämie-Kranke besitzen viele Mitglieder Handys und surfen im Internet. In anderen Gruppen sind wiederum die benutzten Materialien eher papierbasiert.

Unsere Ergebnisse bestätigen somit den Bedarf der Krebspatienten an Informations- und Interaktionsdiensten. Im Folgenden werden wir die bereits bestehenden Internetangebote für Krebspatienten darstellen.

**Webbasierte Patienteninformations- und Interaktionsdienste:** Eine Untersuchung von 100 englischen und deutschen Websites für Krebspatienten hat den Stand des aktuellen Angebots erfasst (Daum et al. 2001). Die gefundenen Dienste wurden, wie in Kapitel 2.2, Abbildung 2 dargestellt, kategorisiert.

Die Studie versucht das Verhalten von Krebspatienten zu simulieren, wenn diese im Internet nach Informationen zum Thema Krebs suchen. Dazu wurden die drei meist genutzten Suchmaschinen Deutschlands benutzt: <http://www.google.de>, <http://www.altavista.de> und <http://www.yahoo.de>. Wenn ein Patient nach den zwei Begriffen „krebs + information“ sucht, bekommt er zwischen 40 und 23500 Treffer. Diese Vorgehensweise entspricht vermutlich nicht ganz der des Patienten, denn er wird auch nach speziellen Informationen über die jeweilige Krebsart suchen. Die Studie versucht jedoch einen Überblick über webbasierte Informations- und Interaktionsdienste für Krebspatienten im Allgemeinen zu geben. Es wurden jeweils die ersten 50 Treffer überprüft und diejenigen mit Informationen zum Thema Krebs ausgewählt. Nach Zusammenführung der Ergebnislisten blieben 24 Websites übrig. Diese Seiten wurden untersucht und den angegebenen Links gefolgt. Mit dem Schneeballverfahren wurden 76 weitere Websites ausgewählt. Es ist ein bewusstes Auswahlverfahren für die Analyse von sozialen Netzwerken, bei denen keine Vollerhebung möglich ist (Schnell et al. 1999). Unter den 100 untersuchten Websites sind 51 deutsche, 6 österreichische, 3 schweizerische, 38 aus den USA und 2 aus Großbritannien. Das Land wurde von der angegebenen Adresse des jeweiligen Betreibers oder aus der top-level domain abgeleitet.

Wichtige Ergebnisse dieser Studie sind, dass die meisten Websites generische Informationen beinhalten wie Neuigkeiten der Krebsforschung und Therapie und Links auf andere Websites. Hervorzuheben sind die vielen Ähnlichkeiten gerade bei dem generischen Informationsangebot zwischen deutsch- und englischsprachigen Websites. Ein personalisiertes Angebot bieten jedoch nur neun englischsprachige Websites an, wie z.B. eine personalisierte Startseite, persönlicher Kalender oder ein Emailerinnerungsservice an den nächsten Arzttermin. Keine der analysierten Websites bindet mobile Endgeräte mit ein. Die meisten Websites verfügen über Interaktionsdienste wie Email (ca. 90%), Diskussionslisten/Bulletin Boards (ca. 30%) oder Chats (20%). Aber nur in wenigen Fällen herrscht reger Verkehr auf der Website. Für die Auswertung

wurden all diejenigen Websites als Community bezeichnet, die Informations- und Interaktionsdienste und ein Diskussionsforum mit mehr als fünf Beiträgen pro Tag haben. Somit können nur neun Websites als Community angesehen werden. Wir wählten diese Vorgehensweise, da andere Möglichkeiten zur Messung des Zugehörigkeitsgefühls oder der sozialen Interaktion nicht praktikabel erschienen.

Bei den Betreibern der untersuchten Websites handelt es sich um eingetragene Vereine und Institutionen (64%), um Privatpersonen (18%) wie Überlebende, Ärzte und Angehörige und um Unternehmen (14%), hauptsächlich Pharmafirmen. Bei 4% der Seiten konnte der Betreiber nicht identifiziert werden. 71% finanzieren sich über Sponsoring, Spenden, staatliche Förderung oder Mitgliederbeiträge, 14% haben Werbebanner und 4% generieren Einnahmen durch Provisionen. 3% bieten einen Shop an, über den sie ihre Produkte verkaufen.

Die deutschen Websites bieten hauptsächlich generische Informationen an, keine einzige personalisierte Informationsdienste. Interaktionsangebote gibt es nur bei einem Drittel der deutschen und englischen Seiten, wenn man die Möglichkeit Emails zu schreiben außer Acht lässt. Das zeigt sehr deutlich das Potenzial einer Virtuellen Community im Gesundheitsbereich und gerade des COSMOS Projekts, um den Bedarf der Krebspatienten an Information und Interaktion zu decken.

## **4.2 Erste Schritte der Systementwicklung**

Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass das soziotechnische Design einer virtuellen Community im Gesundheitswesen u.a. folgende Punkte besonders beachten muss, um erfolgreich zu sein:

1. Schaffung eines virtuellen Informations- und Interaktionsraums mit bedarfsgerechten Kommunikationskanälen für Krebspatienten.
2. Ein Rechtekonzept, das die Entwicklung von Vertrauen ermöglicht und das realweltliche Situationen und Interaktionen unterstützt.
3. Bereitstellung von Werkzeugen, die das Arbeiten am gemeinsamem Material bei Gruppenaktivitäten unterstützen und die sich bereits bei computerunterstützten Sitzungen bewährt haben (Nunamaker et al. 1997).



4. Werkzeuge und Möglichkeiten, die ein aktives Community-Management möglich machen, damit durch die Kontrolle des Informations- und Interaktionsraumes bereits bekannte Probleme aus den realen Selbsthilfegruppen vermieden werden können (Schaffung eines virtuellen Äquivalents zum Leiter einer realen Selbsthilfegruppe).

Wir schlagen (in Anlehnung an (Gryczan & Züllighoven 1992)) vor, den Krebspatienten auf sie abgestimmte nützliche Werkzeuge und Materialien zur Verfügung zu stellen. Werkzeuge erlauben das Verändern und Verarbeiten von Materialien. In der Tradition der Computer Supported Collaborative Work (CSCW) erlaubt das Werkzeug dem Nutzer zu kommunizieren, gemeinsame Aufgaben zu koordinieren oder an gemeinsamen Material zu kooperieren (Krcmar & Klein 2001). Durch hohe Priorität der Datensicherheit und einem hochgradig spezialisierten und skalierbaren Rechtekonzept wird gewährleistet, dass auch Vertrauensfragen zur Zufriedenheit gelöst werden können.

Daher schlagen wir vor, den Ansatz der Raum-Metapher für das Software-Design zu benutzen (für Details siehe auch (Schwabe & Krcmar 2000a)). Seine Vorteile, aus Sicht des Software Engineerings, liegen in verschiedenen Aspekten: Er erlaubt den intuitiven Umgang mit Dokumenten, einfach zu verstehende Zugriffsrechte und unterstützt bestehende Kooperationsweisen und Koordination in sozialen Strukturen. Folgende Arten von Informations- und Interaktionsräumen erscheinen für Krebspatienten dienlich: ein „privater Raum“, wo der Nutzer seine privaten Informationen und Dokumente aufbewahren und direkt mit anderen interagieren kann, die er vorher in seinen Raum eingeladen hat. Ein „öffentlicher Raum“, wo alle Mitglieder und Besucher der virtuellen Gemeinschaft Zugang zu den dort befindlichen Informationen haben und auch nach neuen Informationen suchen können. Ein „Gruppenraum“, der nur Mitgliedern der Gruppe offen steht (z.B. wie in einer Selbsthilfegruppe) und der nur ihnen alle Dokumente der Gruppe und gruppenbezogene Informationen zur Verfügung stellt. Diese Konzeption wird vor allem durch unsere ethnographischen Studien der Selbsthilfegruppen gestützt, da dort alle aktiven Mitglieder ein starkes Interesse zeigen, ihre gewohnten sozialen Strukturen aufrechtzuerhalten in Kombination mit dem Wunsch nach uneingeschränktem Zugang zu Information und spontaner Interaktion.

Weitere Spezifikationen des Software-Designs beziehen sich auf die Dienste und können in vier Bereiche kategorisiert werden: Anpassungsfähigkeit, Awareness, kollaboratives Filtern und Kommunikation. Anpassungsfähigkeit zeigt sich darin, dass die Plattform sowohl den persönlichen Bedarf des einzelnen Patienten deckt, aber auch



dem Bedarf der Gruppe gerecht wird. Gleichzeitig müssen die allgemeine Situation und organisatorischen Rahmenbedingungen wie bspw. legale Anforderungen beachtet werden (Prinz 2001). Awareness bezieht sich auf das Verstehen von Aktionen anderer Nutzer, die wiederum den Kontext für eigene Aktionen darstellen (für weitere Details siehe auch (Teege et al. 2001)). Beispiele hierfür sind Benachrichtigungen über die Präsenz von anderen Gruppenmitgliedern, besonderen Freunden oder Erinnerungen an spezielle Veranstaltungen. Die Filterfunktion bewirkt, dass ein bestimmtes Subset an Informationen aus einem größeren Set herausgesucht wird. Kollaboratives Filtering addiert direkt oder indirekt die Erfahrungen anderer Nutzer zum Selektionsprozess, indem ihre vorhergegangenen Aktionen in ähnlichen Situationen miteinbezogen werden (Koch 2001). Wenn ein Nutzer nach Informationen über Thema X sucht, weist die Plattform ihn daraufhin, dass ein anderer Nutzer, der nach ähnlichen Informationen gesucht hat, auch Informationen über Z betrachtet hat. Kommunikation bezieht sich auf alle Dienste, die Nutzer bei der Kommunikation mit anderen unterstützen.

Diese vier Mechanismen können zu verschiedenen Diensten kombiniert werden, um den Bedarf der Nutzer zu befriedigen. Anbei einige Beispiele: Ein personalisierter Eingangsbereich des öffentlichen Raums ermöglicht es dem Nutzer, seine Informationswünsche eigenständig zu aktualisieren und die Präsenz von anderen Nutzern auf der Plattform nachzuvollziehen.

Nach der Konzeption des soziotechnischen Designs steht die Herausforderung der Realisierung des Prototyps innerhalb der natürlichen Umgebung/Domäne. Um zu einer hohen Benutzerakzeptanz zu gelangen, werden wir die Umsetzung innerhalb des organisatorischen Kontextes der Partner unseres COSMOS Healthcare Projekts durchführen. Ausgehend von der Einbindung der existierenden Selbsthilfegruppen in die Plattform, wird mit Hilfe von Marketingaktivitäten in großen Krankenhäusern durch das medizinische Personal die erste webbasierte Community Plattform für Krebspatienten im August 2002 für den Großraum Stuttgart gestartet. Die Anbindung von mobilen Endgeräten ist dann in den folgenden Monaten geplant.

## **5. Fazit und Ausblick**

Mobile virtuelle Gemeinschaften sind ein vielversprechender Ansatz, um vorhandene Informationsasymmetrien auszugleichen und um Information und Interaktion im Gesundheitswesen allgemein zu stärken. Gerade für Krebspatienten scheint es ein mögliches Erfolgskonzept zu sein, da sie ein sehr großes und allgegenwärtiges Bedürfnis nach richtiger und vertrauenswürdiger Information sowie einen starken

Wunsch nach Empathie und Interaktion mit anderen in ähnlicher Situation haben. Die Feldstudien haben gezeigt, wie die ersten Anforderungen für die Konzeption einer Community aussehen und wie die Entwicklung des Systems voranschreiten soll. Wir können zum Zeitpunkt der Konferenz eine lauffähige Community Plattform vorweisen und erste Ergebnisse aus dem Betrieb der Plattform (zu erreichen unter <http://www.krebsgemeinschaft.de>) präsentieren.

## 6. Literatur

- [1] Arbeitsgemeinschaft bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland (Hrsg.) (1999): Krebs in Deutschland - Häufigkeiten und Trends. 2. aktualisierte Auflage. Saarbrücken.
- [2] Armstrong, A.; Hagel III, J. (1996): The Real Value of Online Communities. Harvard Business Review, 74, S. 134-141.
- [3] Armstrong, L. (2001): It's Not About the Bike: My Journey Back to Life. London: Yellow Jersey Press.
- [4] Daum, M.; Klein, A.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2001): Webbasierte Informations- und Interaktionsangebote für Onkologiepatienten - Ein Überblick. Universität Hohenheim, Stuttgart.
- [5] Gryczan, G.; Züllighoven, H. (1992): Objektorientierte Systementwicklung: Leitbild und Entwicklungsdokumente. Informatik Spektrum, 15, S. 264-272.
- [6] Hasebrook, J. (1993): Krebs-Selbsthilfegruppen - Untersuchungen zu Bedarf, Funktionen und Wirksamkeit. In: Muthny, F. A.; Gunther, H. (Hrsg.): Onkologie im psychosozialen Kontext - Spektrum psychoonkologischer Forschung, zentrale Ergebnisse und klinische Bedeutung. Heidelberg: Roland Asanger Verlag.
- [7] Kaminski, E.; Thomas, R. J.; Charnley, S.; Mackay, J. (2001): Measuring patients response to received information. European Journal of Cancer, 37, 387.
- [8] Klein, A.; Leimeister, J. M.; Krcmar, H. (2001): Virtuelle Healthcare Communities. In: Baumgarten, U.; Krcmar, H.; Reichwald, R.; Schlichter, J. (Hrsg.): Community Online Services and Mobile Solutions Technische Universität München, München, S. 17-30.

- 
- [9] Koch, M. (2001): Kollaboratives Filtern. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium. Berlin: Springer Verlag, S. 351-356.
- [10] Krcmar, H.; Klein, A. (2001): Computer Supported Cooperative Work. In: Mertens, P. u. a. (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik. Berlin: Springer Verlag, S. 113-114.
- [11] Leimeister, J. M.; Klein, A.; Krcmar, H. (2002): Mobile virtuelle Communities: Chancen und Herausforderungen des Community Engineerings im Gesundheitsbereich. Im Erscheinen in: Reichwald, R. (Hrsg.): Mobile Wertschöpfung. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- [12] Leimeister, J.M.; Daum, M.; Krcmar, H. (2002). Mobile Virtual Healthcare Communi-ties: An Approach To Community Engineering For Cancer Patients. European Conference on Information Systems (ECIS), Gdansk.
- [13] Nunamaker, J. F.; Briggs, R. O.; Mittleman, D. D.; Vogel, D. R.; Balthazard, P. A. (1997): Lessons from a Dozen Years of Group Support Systems Research: A Discussion of Lab and Field Findings. Journal of Management Information Systems, 13, 163-207.
- [14] Preece, J. (2000): Online Communities - Designing Usability, Supporting Sociability. New York, u.a.: John Wiley and Sons, Chichester.
- [15] Prinz, W. (2001): Awareness. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium. Berlin: Springer Verlag, S. 335-350.
- [16] Sachverständigenrat zur konzertierten Aktion im Gesundheitswesen (2001): Band III: Über-, Unter- und Fehlversorgung. Gutachten 2000/2001. Baden-Baden.
- [17] Schnell, R.; Hill, P. B.; Esser, E. (1999): Methoden der empirischen Sozialforschung. 6., völlig überarbeitete und erweiterte Auflage, München u.a.: Oldenburg Verlag.
- [18] Schwabe, G.; Krcmar, H. (1996): Der Needs Driven Approach: Eine Methode zur Gestaltung von Telekooperation. In: Krcmar, H.; Lewe, H.; Schwabe, G. (Hrsg.): Herausforderung Telekooperation - Einsatzerfahrungen und Lösungsansätze für ökonomische und ökologische, technische und soziale Fragen unserer Gesellschaft. Heidelberg: Springer Verlag, S. 69-88.

- 
- [19] Schwabe, G.; Krcmar, H. (2000a): Digital Material in a political work context – the case of Cuparla. In: Hansen, H. R.; Bichler, M.; Mahrer, H. (Hrsg.): Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems ECIS 2000, Wien, S. 1152-1159.
- [20] Schwabe, G.; Krcmar, H. (2000b): Piloting Social Technical Innovation. In: Hansen, H. R.; Bichler, M.; Mahrer, H. (Hrsg.): Proceedings of the 8th European Conference on Information Systems ECIS 2000. Wien, S.132-139.
- [21] Teege, G.; Stiernerling, O.; Wulf, V. (2001): Anpassbarkeit. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg): CSCW-Kompendium. Berlin: Springer Verlag, S. 321-334.
- [22] Yin, R. K. (1989): Research Design Issues in Using the Case Study Method to Study Management Information Systems. In: Cash, J. I.; Lawrence, P. R. (Hrsg.): The Information Systems Research Challenge: Qualitative Research Methods. Boston, Mass,: Harvard Press, S. 1-6.



## **E.2. E-Commerce in der Entsorgungsindustrie: Eine E-Commerce-Lösung für Dienstleistungen als Instrument zur Kundenbindung in der Entsorgungsindustrie**

*Prof. Dr. W. Dangelmaier,*

*Andreas Emmrich,*

*Ulrich Pape,*

*Jörn Szegunis*

*Fraunhofer ALB, Paderborn*

*Thomas Grimm*

*SULO Gruppe, Herford*

### **1. Einleitung**

Dynamische Märkte mit rasch wandelnden Kundenbedürfnissen, neuen unerwarteten globalen Konkurrenten und raschem technologischen Wandel sind die Effekte der ‚informationstechnischen Revolution‘ der letzten zwei Jahrzehnte.

In der Realität lässt sich jedoch eine Konsolidierung innerhalb der New Economy beobachten. Allein die Ausdehnung der Unternehmensaktivitäten auf das Internet scheint kein Garant für einen ökonomisch messbaren Erfolg etablierter Branchen zu sein. Für Unternehmen wird es immer bedeutender, ihre Aktivitäten im Rahmen des elektronischen Geschäftsverkehrs effizient zu koordinieren, um einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz zu halten. In dieser Wechselbeziehung verspricht die Symbiose innovativer Geschäftsmodelle neues Erfolgspotenzial für die Zukunft des Unternehmens.

Eine diesen Anforderungen genügende Gestaltungsform ist der Einsatz von E-Business als Instrument des Customer Relationship Management zur Intensivierung der Kundenbeziehung, dargestellt anhand einer E-Commerce-Lösung für Dienstleistungen in der Entsorgungsindustrie.

Der Beitrag beschreibt die Lösung für eine bedeutende mittelständische Unternehmensgruppe der Entsorgungsbranche, die beabsichtigt, das Medium Internet als zusätzlichen Vertriebskanal in ihre Geschäftsprozesse zu integrieren.

## 2. E-Commerce

### 2.1 Was ist Electronic Commerce?

In der wissenschaftlichen Literatur und Unternehmenspraxis ist für den Begriff „Electronic Commerce“ keine einheitliche Definition zu finden. Electronic Commerce, Electronic Business und Electronic Markets werden als Synonyme zur Beschreibung elektronischer Transaktionen über das Medium Internet verwendet [Pico96]. Nachfolgend werden einige Definitionen betrachtet, welche verschiedene Aspekte des E-Commerce herausstellen.

Thome/Schinzer und Rebstock setzen den Schwerpunkt auf die Transaktion von Geschäftsprozessen an der Schnittstelle zwischen einem Unternehmen und seinen Kunden:

*„Electronic Commerce ermöglicht die umfassende, digitale Abwicklung der Geschäftsprozesse zwischen Unternehmen und deren Kunden über öffentliche private Netze (Internet)“* [ThSc97].

*„Electronic Commerce, meist übersetzt mit elektronischer Handel oder elektronischer Geschäftsverkehr, bezeichnet die verschiedenen Möglichkeiten, Vorgänge im Absatzbereich mittels elektronischer Kommunikationsmedien abzuwickeln“* [Rebs98].

Die Autoren Hoffmann sowie Sauter stellen in ihren Definitionen die elektronische Abwicklung der Geschäftsprozesse in den Vordergrund:

*„E-Commerce ist jede Art von geschäftlicher Transaktion, bei denen die Beteiligten auf elektronischem Weg miteinander verkehren“* [Hoff98].

*„Electronic Commerce ist die über Telekommunikationsnetzwerke elektronisch realisierte Anbahnung, Aushandlung und Abwicklung von Geschäftstransaktionen zwischen Wirtschaftssubjekte“* [Saut99].

Im Kontext von Electronic Commerce liegt diesem Konzept die Definition der OECD zugrunde, die alle Formen von Transaktionen zwischen Organisationen sowie Personen, die auf dem Austausch von digitalisierten Daten über offene Netzwerke basieren, beschreibt:

*„The term electronic commerce refers generally all forms of transactions relating to commercial activities, including both organisations and individuals, that are based*

*upon the processing and transmission of digitised data, including text, sound and visual images and that are carried out over open networks (like the Internet) or close networks (like AOL or Minitel) that have an gateway onto an open network“[OECD97].*

## 2.2 Transaktionsszenarien im E-Commerce

Akteure, die über das Internet Transaktionen abwickeln können, lassen sich nach Ahlert [Ahle00], Sauter [Saut99] und Rebstock [Rebs98] den folgenden Gruppen zuordnen:

- Consumer (Endkonsumenten)
- Business (Unternehmen)
- Administration (öffentliche Verwaltungen)

Das e-SAP.de Consulting Team [eSAP00] erweitert diesen Ansatz um die weiteren möglichen Akteure:

- Reseller (Unternehmen als Wiederverkäufer)
- Employee (Mitarbeiter als Handelspartner)

		Nachfrager der Leistung			
Anbieter der Leistung		Consumer	Business	Reseller	Administration
	Consumer	<b>Consumer-to-Consumer</b> z.B. Online-Auktionen	<b>Consumer-to-Business</b> z.B. Pfandleihhäuser	<b>Consumer-to-Reseller</b> n.a.	<b>Consumer-to-Administration</b> n.a.
	Business	<b>Business-to-Consumer</b> z.B. Bestellungen eines Kunden im Internet	<b>Business-to-Business</b> z.B. Webshop mit Besonderheiten für den Verkauf an Geschäftspartner	<b>Business-to-Reseller</b> Berücksichtigt die engen Beziehungen zu Wiederverkäufern	<b>Business-to-Administration</b> z.B. Abwicklung öffentlicher Aufträge
	Reseller	<b>Reseller-to-Consumer</b> Entspricht dem B2C mit Integration zum System des Herstellers	<b>Reseller-to-Business</b> Entspricht dem B2B mit Integration zum System des Herstellers	<b>Reseller-to-Reseller</b> n.a.	<b>Reseller-to-Administration</b> Entspricht dem B2A mit Integration zum System des Herstellers
	Administration	<b>Administration-to-Consumer</b> Transaktionen gegen Gebühr z.B. Paßerstellung	<b>Administration-to-Business</b> z.B. Ausschreibung	<b>Administration-to-Reseller</b> n.a.	<b>Administration-to-Administration</b> z.B. Transaktionen zwischen öffentlichen Institutionen

**Abb. 1: Transaktionsszenarien im E-Commerce [eSAP00]**



In der Abb. 1 sind im Überblick anhand von Beispielen mögliche Transaktionsszenarien zwischen den Beteiligten dargestellt. Die Gruppe der Employees wird aus Gründen der Übersichtlichkeit in der Darstellung nicht berücksichtigt. Anschließend werden die beiden Szenarien B2B- und B2C E-Commerce näher betrachtet.

### 2.2.1 Business-to-Consumer

In dem Szenario Business-to-Consumer finden Transaktionen zwischen Unternehmen und Endkunden statt. Die Grundlage bildet ein multimedialfähiger Webkatalog, in dem das Unternehmen Produkte mit allen relevanten Informationen und Daten, sei es in Form von Texten, Bilddokumenten, Ton oder Video, darstellt [eSAP00]. Der Endverbraucher hat die Möglichkeit, sich über das gewünschte Produkt zu informieren, Produktvergleiche vorzunehmen und die Ware online zu bestellen und zu bezahlen, worauf sie an eine gewünschte Adresse zugestellt wird [Gora99].

### 2.2.2 Business-to-Business

Das Business-to-Business-Szenario beschreibt den Handel mit Waren und Dienstleistungen zwischen Unternehmen über das Internet [Berle99]. Auf Websites werden Anbieter und Nachfrager mit dem Ziel zusammengeführt, miteinander zu kommunizieren, Ideen auszutauschen, zu werben, in Auktionen zu steigern, Verträge abzuschließen und gemeinsam das Beschaffungswesen zu koordinieren [GoSa99]. Bevor ein Einkäufer Transaktionen in einem Webshop durchführen kann, muss er sich in Abgrenzung zum B2C-Szenario bei dem Unternehmen als Geschäftspartner anmelden. Das System identifiziert jeden Geschäftspartner und bietet ihm ein personalisiertes Angebot mit kundenindividuellen Preisen und Konditionen [eSAP00].

## 2.3 Erfolgsfaktoren im E-Commerce

Im folgenden werden beispielhaft einige organisatorische und technische Faktoren beschrieben, die zu dem Erfolg einer E-Commerce Lösung beitragen können. In der Abb. 2 sind überblicksartig Erfolgsfaktoren im E-Commerce dargestellt.

Erfolgsfaktoren				
Neugestaltung der Unternehmensorganisation	Kundenorientierung	Kundenbindung durch Marken-gestaltung	Ergänzung traditioneller Erfolgsrechnungsmodelle	Continuous Mover Advantage

**Abb. 2: Erfolgsfaktoren im E-Commerce**

In einer Studie der KPMG wird das Verständnis für die erforderlichen Neugestaltungen in Organisationen als ein kritischer Erfolgsfaktor genannt [KPMG97]. Als Schwerpunkte der Reorganisation im Rahmen einer Implementierung einer E-Commerce-Lösung werden die elektronische Koordination von Marketing, Logistik und Kundendienst sowie die umfassende Anbindung an Warenwirtschaft, Controlling und Finanzbuchhaltung der eigenen sowie externer Organisationen herausgestellt.

Schneider/Gerbert stellen Aktivitäten, die den Kunden in den Mittelpunkt eines E-Commerce-Engagements platzieren, als wesentlich für den Erfolg einer B2C-Lösung heraus [ScGe99]. Strukturiert in vier Prozesse einer Erfolgsspirale für E-Commerce, soll der Kunde zunächst durch eine richtige Gestaltung des Onlineshops gewonnen, durch eine überlegene Marke angezogen, durch eine Optimierung der Geschäftsprozesse aus Kundensicht zufrieden gestellt und letztlich durch den Aufbau einer individuellen Kundenbeziehung langfristig gewonnen werden.

Für das e-SAP.de Consulting Team stellt die Gestaltung einer Marke einen Schlüsselfaktor innerhalb einer erfolgreichen E-Commerce-Strategie dar [eSAP00]. Eine Marke, traditionell in der realen Welt oder als eBrand im Internet, allegorisiert eine emotionale, rationale und kulturelle Darstellung dessen, was der Kunde mit dem Unternehmen, der Dienstleistung oder dem Produkt verbindet. Ziel ist es, durch eine emotionale Positionierung eine hohe Markentreue und die Loyalität des Kunden zu gewinnen. Methoden wie etwa das Electronic Customer Relationship Management oder One-to-One Marketing können unterstützend von dem Unternehmen eingesetzt werden.

Infolge einer geänderten Art der Abwicklung von Geschäftsprozessen betonen Fingar/Kumar/Sharma die Bedeutung eines Instruments zur Messung des wirtschaftlichen Erfolgs einer E-Commerce Lösung. In Ergänzung zur traditionellen betriebswirtschaftlichen Erfolgsrechnung bietet die Balanced Scorecard die Möglichkeit, sowohl den individuellen ROI (Return on Investment) einzelner Prozesse als auch den langfristigen strategischen Nutzen einer E-Commerce-Infrastruktur messbar zu machen [FiKuSh00].

In einer Gegenüberstellung von kumulierter Erfahrung und relativem Marktanteil in verschiedenen Kategorien stellt die Boston Consulting Group als eines der identifizierten Erfolgskriterien heraus, dass ein früher Markteintritt in E-Commerce nicht als hinreichende Bedingung für die Marktbeherrschung angesehen werden kann. Vielmehr ist ein schnelles und stetiges Handeln wichtiger als Pionier in einem Marktsegment zu sein. Im Sinne eines „Continuous Mover Advantage“ wird eine

kontinuierliche Marktanalyse und das Verständnis der besten Praktiken im Internet sowie ein aktives Handeln seitens der Entscheidungsträger gefordert, um sich als Organisation auf die ständig wechselnden Rahmenbedingungen optimal einstellen zu können [BCG99].

Von den genannten Erfolgsfaktoren im E-Commerce zielt der Ansatz von Schneider/Gerberth durch die Orientierung des Unternehmens zum Kunden auf die Befriedigung seiner Bedürfnisse ab. Dieser Ansatz findet sich innerhalb der Betriebswirtschaftslehre in der Disziplin des Customer Relationship Management wieder.

### 3. Customer Relationship Management (CRM)

Customer Relationship Management greift das Urprinzip des „Tante-Emma-Ladens“ wieder auf und stellt, über den reinen Verkaufsakt hinaus, das Beziehungsmanagement mit dem Kunden in den Mittelpunkt. Der systematische Aufbau und die nachhaltige Pflege der Kundenbeziehung stehen dabei im Vordergrund. Loyalität und die langfristige Kundenbindung sind das Ziel [Patt 01].

**Definition:** „CRM ist eine kundenorientierte Unternehmensphilosophie, die mit Hilfe moderner Informations- und Kommunikationstechnologien versucht, auf lange Sicht profitable Kundenbeziehungen durch ganzheitliche und differenzierte Marketing-, Vertriebs- und Servicekonzepte aufzubauen“ [HiWi01].

CRM setzt nicht wie einzelne Marketingdisziplinen, Vertriebskonzepte oder Service-Leistungen punktuell an, sondern umfasst alle Interaktionen des Unternehmens mit dem Kunden im gesamten Zeitraum der Kaufentscheidung und Besitzes [BBDO 00b]; [EgFa01]. Customer Relationship Management beginnt also bei der Kundenansprache und –gewinnung, überdauert alle Interaktionen zwischen Unternehmen und Kunden in allen Phasen der geschäftlichen Transaktion, beinhaltet die Betreuung beim Wiederkauf und mündet in die zeitlich unbegrenzte Kundenbindung.

#### 3.1 Entwicklung des Customer Relationship Management

Obwohl sich der Begriff Customer Relationship Management erst in den späten 90er Jahren etablierte, stützt sich das dahinterstehende Konzept auf bestehende Forschungsergebnisse. Als integrativer Ansatz basiert CRM zum einen auf dem konzeptionellen Beziehungsmarketing, und zum anderen auf der technologischen Vertriebsautomatisierung [EgFa01].

Das Beziehungsmarketing ist seinerseits kein neuartiges Marketingmodell. Allgemein gehaltene Marketingdefinitionen der neueren Zeit enthalten u.a. auch das Element Beziehung als Basis für die grundlegende Marketingorientierung [Breit01]. So trat die Kundenbeziehung im Marketing Ende der 70er Jahre z.B. im Rahmen von *Business-to-Business-* und *Dienstleistungsmarketing* in Erscheinung. Mit der Entwicklung des *Database-Marketing* wurde Anfang der 80er Jahre durch die Sammlung, Analyse und Bereitstellung kundenbezogener Daten der informationstechnische Grundstein zur Steuerung der Kundenbeziehung gelegt. Die Symbiose verschiedener Ansätze bildete die Grundlage, aus der Mitte der 80er Jahre das Beziehungsmarketing (Relationship Marketing) entstand [EgFa01]. Im Gegensatz zum transaktionsorientierten Ansatz des Marketing, bei dem die Erwirkung möglichst vieler Einzeltransaktion verschiedener Parteien (zur Erreichung von Umsatzzielen) im Vordergrund steht, befasst sich das Relationship Marketing mit dem Aufbau einer langfristigen Verbindung zwischen den am Austauschprozess beteiligten Partnern [Breit01];[KoBI99]. Ziel des Beziehungsmarketing ist es, durch ein kundenindividuelles Marketing eine vertrauensvolle, dauerhafte und für alle Beteiligten vorteilhafte Geschäftsbeziehung aufzubauen [Silb01].

Parallel dazu entwickelten sich die ersten Lösungen zur Vertriebsautomatisierung. Im Vertriebsbereich bestand von jeher Bedarf an aktuellen, umfassenden und bedarfsgerecht aufbereiteten Daten zur Verkaufsunterstützung. Ende der 80er Jahre wurde mit der Einführung von Sales-Force-Automation (SFA) bzw. *Computer-Aided-Selling-Systemen* (CAS-Systemen) erstmals auch der Außendienstmitarbeiter informationstechnisch unterstützt. Die althergebrachten Karteikarten und Terminkalender wurden durch moderne Mobilrechner ersetzt, die durch eine Vielzahl von Unterstützungsfunktionen einen zielgerichteten Zugriff auf Kunden-, Auftrags- und Katalogdaten ermöglichten und so den zeitlichen Aufwand und die Kosten im Vertrieb verringerten [EgFa01]; [Schw00]. Mitte der 90er Jahre entwickelte sich das CAS-System zum universellen Steuerungsinstrument. Neben der allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit sollte nun auch die Kundenorientierung durch Verknüpfung der Bereiche Marketing, Vertrieb und Service gesteigert werden. Die Vision war ein vollständig integriertes Informationssystem, das alle Kundendaten und -interaktionen über alle Unternehmensbereiche und Vertriebskanäle hinweg synchronisiert [EgFa01]. Beide Ansätze vereint bilden heute das, was unter dem Begriff Customer Relationship Management bekannt ist. Die IKT ermöglichte die praktische Umsetzung der Werte und Strategien des Beziehungsmarketing [Gumm01].

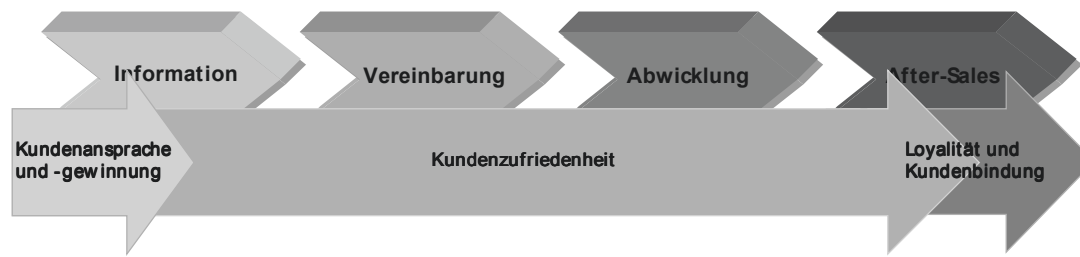
### 3.2 Die Kundenbeziehung als zentrales Handlungsobjekt im CRM

Customer Relationship Management wird als Managementansatz zur Steigerung der Kundenorientierung gesehen. Beziehungen zu den Kunden sollen gezielt aufgebaut, vertieft und gegen Einflüsse der Konkurrenz abgesichert werden. Hierfür werden vermehrt elektronische Medien eingesetzt [Egge01].

Zentrales Handlungsobjekt des CRM ist die Kundenbeziehung, die es erfolgreich zu gestalten gilt. In der praxisnahen Literatur ist kaum eine eindeutige Erklärung des Begriffs Kundenbeziehung zu finden. Jeder Autor greift auf sein eigenes Verständnis einer Beziehung zurück. Auch im Beziehungsmarketing der 90er Jahre mangelte es an Definitionen [Bago95].

Das Lingen Lexikon definiert eine Beziehung aus soziologischer Sicht als „*die das Handeln und Erleben des einzelnen bestimmende zwischenmenschliche Verbundenheit*“ [Lingen Lexikon73]. Die handlungsorientierte Sichtweise nach Plincke betrachtet eine Beziehung hingegen als „*eine Folge von Markttransaktionen zwischen Anbietern und Nachfragern, die nicht zufällig ist*“ [Plin97]. „Nicht zufällig“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass es auf Anbieter- und/oder Nachfragerseite Gründe gibt, die eine Verknüpfung verschiedener Markttransaktionen als notwendig erscheinen lassen oder zu einer Verknüpfung führen. Die zustandsorientierte Sichtweise wiederum übte Kritik an diesem, sich überwiegend auf das Wiederkaufverhalten beziehenden, Ansatz und stellte fest, dass eine Beziehung solange nicht existiert, bis der Kunde der Meinung ist, dass sie vorhanden ist [Egge01].

Da es bisher keine eindeutige und allgemeine Definition für eine Kundenbeziehung gibt, soll die Kundenbeziehung im Rahmen dieses Beitrags als Prozess betrachtet werden, der mit dem ersten Kontakt zwischen Kunden und Unternehmen (respektive Intermediär) beginnt und mit der letzten Interaktion endet. Die Kundenbeziehung beschreibt also den gesamten Zeitraum zwischen diesen beiden Zeitpunkten. Dabei soll allgemein zwischen drei Phasen unterschieden werden: der Kundenansprache und –gewinnung, der Kundenzufriedenheit sowie der Loyalität und Kundenbindung. Da sich der jeweilige Anfang und das jeweilige Ende dieser einzelnen Phasen nicht genau bestimmen lässt, werden diesen Phasen, wie nachfolgend abgebildet, die Phasen einer geschäftlichen Transaktion zugeordnet.



**Abb. 3: Phasen der Kundenbeziehung (Quelle: Darstellung in Anlehnung an [Linc99])**

Die Kundenansprache und -gewinnung vollzieht sich demnach in der Informationsphase, die Kundenzufriedenheit erstreckt sich über den gesamten Prozess und die Kundenbindung setzt in der After-Sales-Phase ein. Ein Unternehmen ist folglich aufgefordert, die einzelnen Phasen der Kundenbeziehung über den gesamten Prozess der geschäftlichen Transaktion in der Form positiv zu gestalten, dass sich beim Kunden Zufriedenheit einstellt und er ggf. bereit ist, erneut Geschäfte mit dem Unternehmen zu tätigen.

### 3.3 Die Kundenzufriedenheit als Zielgröße des CRM

Das Bestreben des CRM ist es, detailliert zu wissen, wer der Kunde ist, welche Bedürfnisse und Erwartungen er hat und wie diese bestmöglichst zu befriedigen sind. Die Zielgröße des CRM (-Erfolges) ist also die Kundenzufriedenheit, die es zu erreichen gilt [DaHe01].

Die Zufriedenheit eines Kunden ist ein Indikator für die Qualitätswahrnehmung einer Leistung und Ausdruck des Gefühls, die adäquate Problemlösung gefunden zu haben. Zufriedenheit postuliert sich also durch die vergleichende Gegenüberstellung von Erwartungen und tatsächlicher Perzeption [Wich01].

Für ein Unternehmen ist die Kundenzufriedenheit von Bedeutung, weil zufriedene Kunden gegenüber Preissteigerungen resistenter sind [Ploss01], dazu tendieren Cross- und Up-Selling Angebote wahrzunehmen [HiWi01] sowie positiven Einfluss auf Neukunden haben, so dass sie zur Kostensenkung bei der Neukundengewinnung beitragen können [Breit01].

Unzufriedene Kunden hingegen betreiben in der Regel Negativpropaganda; sie beschweren sich nicht direkt beim Unternehmen, sondern bei Freunden, Bekannten, Kollegen, ggf. sogar beim Wettbewerber. Nur rund zehn Prozent der unzufriedenen

Kunden wenden sich an das Unternehmen, erzählen aber auf der anderen Seite mindestens zehn potentiellen Kunden in ihrer Umgebung von ihren negativen Erfahrungen [Stolp00]. Gerade durch unabhängige Verbraucherforen im Internet wird dieser Effekt noch verstärkt [DaHe01]. Um diese unzufriedenen Kunden wieder als Käufer gewinnen zu können, sind daher oftmals kostenintensive Maßnahmen erforderlich.

Die Kundenzufriedenheit stellt darüber hinaus die Basis des Aufbaus langfristiger Kundenbeziehungen dar. Sie ist als wichtige Determinante der Loyalität die zentrale Zielgröße im Customer Relationship Management [DaHe01].

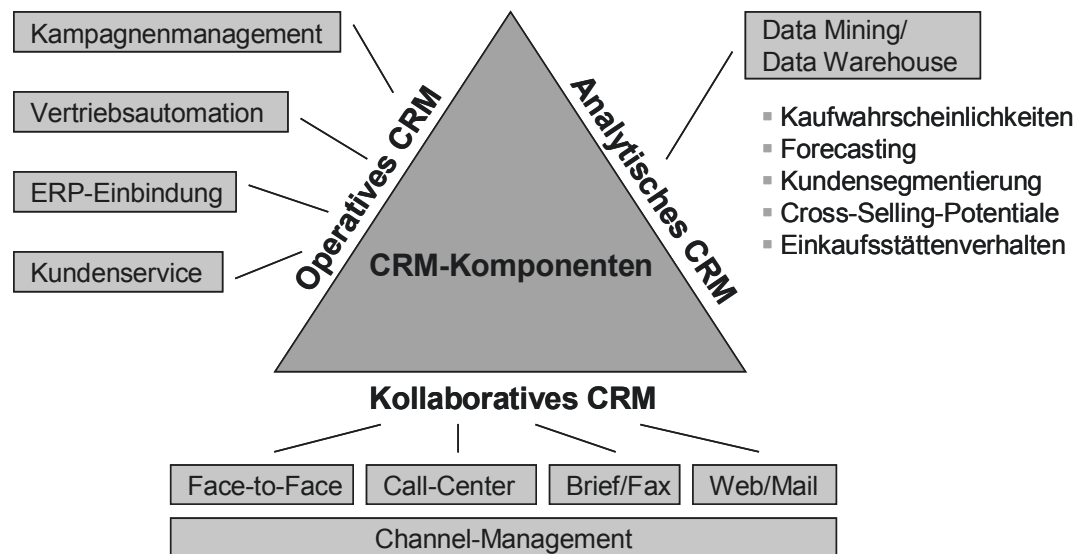
### **3.4 CRM-Komponenten und -Elemente**

Durch den CRM-Einsatz soll die Kundenbeziehung in der Art und Weise gestützt werden, dass sie für den Kunden ein Mehrwert stiftet. Die Anforderungen an eine Lösung sind demnach sehr komplex. Geht man von dem reinen Mehrwert-Aspekt aus, so kann jegliche Aktivität eines Unternehmens, welche die Beziehung zum Kunden positiv beeinflusst und zu seiner Zufriedenheit beiträgt, im weiteren Sinne als CRM-Instrument bezeichnet werden [BlFa00];[ReSc00]. Um Klarheit insbesondere im Systemanbietermarkt zu schaffen, hat die META Group eine Systematik zur Kategorisierung von CRM-Elementen aufgestellt [Patt01], die sich an den folgenden drei Aufgabenbereichen des CRM orientiert:

- Operative Unterstützung und Synchronisation aller Customer Touch Points (Marketing, Vertrieb und Service);
- Einbindung aller Kommunikationskanäle zwischen Kunde und Unternehmen und
- Zusammenführung und Auswertung aller Kundeninformationen.

CRM-Systeme werden danach in die drei Komponenten (operatives, kommunikatives (collaboratives) und analytisches CRM) unterteilt, die in engen Austauschbeziehungen zueinander stehen [HiWi01]; [Schw00].





**Abb. 4: Komponenten des CRM [HeUe01].**

Das operative CRM umfasst alle Anwendungen, die in direktem Kontakt mit dem Kunden stehen (Front Office). Dazu zählen Lösungen zur *Marketing*-, *Sales*- und *Service-Automation*, die den Dialog zwischen Unternehmen und Kunden sowie die dafür erforderlichen Geschäftsprozesse unterstützen. Ein Beispiel für solch einen Prozess wäre die Bearbeitung von Bestellungen oder Reklamationen. Dafür wird auf analytische Erkenntnisse zurückgegriffen und die Steuerung der Kommunikationskanäle miteinbezogen. Das operative CRM deckt also administrative, analytische und kontaktunterstützende Aufgaben ab. Um dem Kunden verlässliche Aussagen über Liefertermin, Verfügbarkeit etc. geben zu können, muss das operative CRM darüber hinaus an vorhandene Back-Office-Lösungen (*Enterprise-Resource-Planning*-, *Supply-Chain-Management*-, *Computer-Integrated-Manufacturing-Systeme* etc.) angebunden werden, die im Hintergrund für die Bereitstellung der Ressourcen sorgen [HiWi01]; [Schwe00]; [Patt01].

Das kommunikative CRM umfasst die gesamte Steuerung und Unterstützung der Kommunikation zum Kunden (Telefon, Fax, Internet, eMail, Außendienst etc.) sowie die Synchronisation all dieser Kanäle. Nachgelagerte Datenbanken mit Produkt- und Kundeninformationen ermöglichen hier eine schnelle, verlässliche und kompetente Reaktion auf Kundenanfragen und Wünsche [HiWi01]; [Schw00]; [Patt01].

Während operatives und kommunikatives CRM auf die unmittelbare Unterstützung kundenbezogener Prozesse (z.B. Verkaufsgespräche, Kundendienstleistungen,



Bearbeitung von Kundenanfragen etc.) zugeschnitten sind, werden im analytischen CRM die durch Kundenkontakte und Kundenreaktionen gewonnenen Daten im Data Warehouse aufgezeichnet und mit verschiedenen Methoden, wie *Online Analytical Processing (OLAP)* oder *Data-Mining*, analysiert und ausgewertet. Mit diesen, auf der Marktforschung beruhenden Methoden, wird das Ziel verfolgt, den Kunden anhand von statistisch gesicherten Analysen besser kennen zu lernen. In diesem „intelligent lernenden System“ wird jede Kundenreaktion systematisch genutzt, um Kommunikation, Produkte und Dienstleistungen auf die differenzierten Kundenbedürfnisse abzustimmen und das Gesamtleistungspaket kontinuierlich zu verbessern. Das analytische CRM bildet die Grundlage der differenzierten Kundenbehandlung und somit den Grundstein jedes CRM-Konzeptes [HiWi01]; [Patt01].

### 3.5 Zusammenfassung

Customer Relationship Management greift in die langfristig orientierte service- oder kundenanteilsorientierte Sichtweise der Kundenbeziehung ein. Durch den Einsatz von Elementen des CRM kann der Erhalt und die Steigerung von Umsatz und Gewinn gesichert werden, indem, durch die Nutzensteigerung und die optimale Bedürfnisbefriedigung für den Kunden, ein höherer Anteil an seinem Budget erzielt wird [Roge99]. Darüber hinaus ermöglicht der CRM-Einsatz eine schnelle Differenzierung der Kunden nach ihrem Wert für das Unternehmen. Unternehmen wird dadurch die Möglichkeit gegeben, sich auf gewinnträchtige Kunden zu fokussieren und den *Gesamtkundenwert* zu erhöhen, d.h. die Anzahl der Profit bringenden, umsatzstarken Kunden zu erhöhen und die Anzahl der unprofitablen, kostenintensiven und arbeitsaufwendigen Kunden gleichermaßen zu reduzieren [HiWi01]; [Newe01].

Im Folgenden wird die Synthese der oben dargestellten Geschäftsmodelle anhand einer E-Commerce-Lösung für Dienstleistungen in der Entsorgungsindustrie dargestellt. Dieses Konzept verfolgt, basierend auf dem Transaktionsszenario „Business-To-Comsumer“ das Ziel, die Kundenansprache und –gewinnung zu erhöhen indem es einen alternativen Kontakt für die Auftragsanbahnung schafft und hierdurch von den Kunden als Unternehmen wahrgenommen wird.

## 4. E-Commerce-Plattform - Ein Anwendungsfall

Eine bedeutende mittelständische Unternehmensgruppe der Entsorgungsbranche beabsichtigt, ihre Geschäftsprozesse auf das Medium Internet als zusätzlichen

Vertriebskanal auszudehnen. Anstoß dieses Vorhabens ist der Schritt des bedeutendsten Konkurrenten in diese Richtung.

Strukturiert in die Bereiche Umwelttechnik und Umweltservice beschäftigt die Unternehmensgruppe weltweit ca. 6.000 Mitarbeiter an über 50 Produktionsstandorten. Der Geschäftsbereich **Umwelttechnik** gliedert sich in die Geschäftsfelder Behälterbau, Vertrieb und Logistik. Im Behälterbau werden ca. 20 unterschiedliche Abfallsammelbehälter aus Kunststoff und Stahl in Großserie hergestellt. Die Produkte sind kundenspezifisch, aber einmal definiert, werden sie als Quasi-Standardprodukte ohne weitere Spezifikationen vom Kunden abgerufen. Die Erzeugnisse sind einfach strukturiert und werden in einem mehrstufigen Montageprozess einfacher Struktur zusammengestellt. Alle Einzelteile und Baugruppen werden meist selber gefertigt. Die Auftragsauslösung erfolgt über Rahmenverträge mit periodischen Lieferabrufen. Als Auftragsidentifikation sind Informationen zur Kundennummer und der kundenindividuellen Variante ausreichend. Der Geschäftsbereich **Umweltservice** erbringt im Umfeld der Produkte Dienstleistungen zur Entsorgung und Verwertung von Abfällen für gewerbliche und private Kunden. Innerhalb Deutschlands werden diese Leistungen von 10 mittelständischen Dienstleistungsunternehmen flächendeckend angeboten, wobei die einzelnen Unternehmen jeweils auf einem regionalen Markt tätig sind. Das typische Angebot eines Dienstleistungsunternehmens umfasst hierbei u.a. die Sammlung und den Transport von Abfällen, die Abfallbeseitigung und Entsorgung für Industrie- und Gewerbeunternehmen, Straßenreinigung sowie Abwasser- und Kanalreinigung. Der größte Teil des Umsatzes wird über Rahmenverträge mit gewerblichen Kunden erzielt. Die Leistungen sind standardisiert, wobei die Preisgestaltung sowie Lieferzeiten kundenindividuell bestimmt werden.

Innerhalb der Unternehmensgruppe werden zunächst strategische Leitlinien definiert, welche die Ausrichtung der Prozesse auf das Internet beschreiben. Das Fraunhofer ALB identifiziert aus dem Leistungsspektrum der Einzelunternehmen Produkte und Dienstleistungen, die als geeignet erscheinen, den Kunden über das Internet angeboten zu werden. Anschließend werden diese Handlungsfelder systematisch hinsichtlich ihres Umfeldes, der Kunden, Ablauforganisation sowie Systeme, Dokumente und Informationen beschrieben. Der Analyse schließt sich die Konzeption und Umsetzung einer Internet-Plattform für Entsorgungsdienstleistungen und -produkte an.

Als Handlungsfelder definiert das Fraunhofer ALB analog zur strukturellen Aufbauorganisation des Unternehmens bei den Produkten den Ersatzteillhandel und bei den Dienstleistungen die Bereiche Sperrmüll und Containerdienst. Zunächst

konzentriert sich die Konzeption und Realisierung der E-Commerce-Plattform auf das Leistungsspektrum der Dienstleistungen.

## 4.1 Analyse

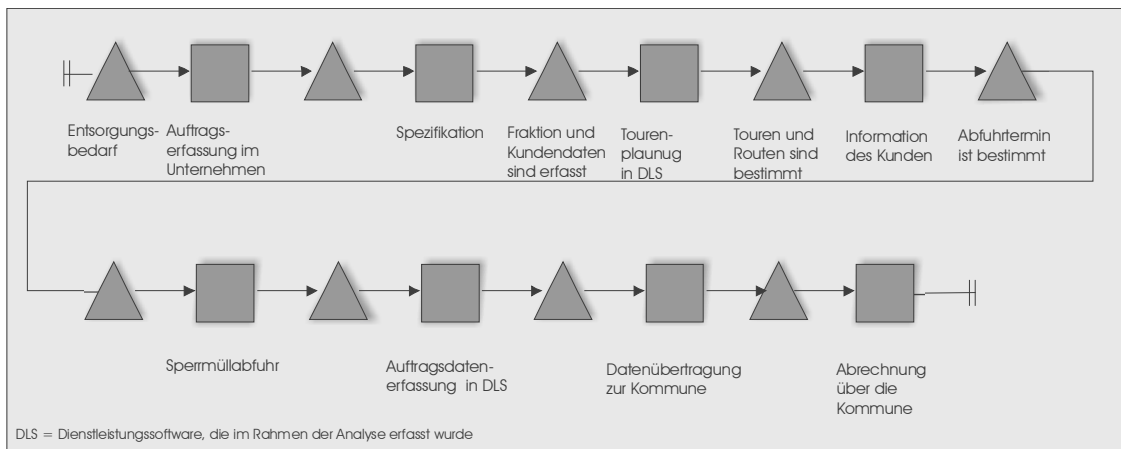
Den Schwerpunkt der Unternehmensanalyse bildet die Betrachtung der Strukturen, Ressourcen und Prozesse in den betrachteten Handlungsfeldern hinsichtlich der Kriterien Unternehmensorganisation, Umfeldanalyse, Kundenanalyse, Ablauforganisation sowie der im Ablauf integrierten Systeme, Dokumente und Informationen.

Für den Bereich Sperrmüll stellt eine detaillierte Erfassung der für die Auftragspezifikation benötigten Daten die Basis für das gesamte Konzept dar. Zielsetzung dieser Datenkonsistenz ist die Integration einer internen Anwendung zur Tourenplanung.

Vor der Sperrmüllabfuhr erfolgt neben der Planung der Entsorgungsfahrten die Ermittlung kunden-individueller Entsorgungstermine sowie die postalische Information des Kunden über diesen Termin. Nach erfolgter Abfuhr werden die Daten innerhalb der Dienstleistungssoftware erfasst und abrechnungsrelevante Daten der Kommune zur Verfügung gestellt.

Im Bereich Containerdienst werden Aufträge einzeln und „auf Bestellung“ telefonisch angenommen.

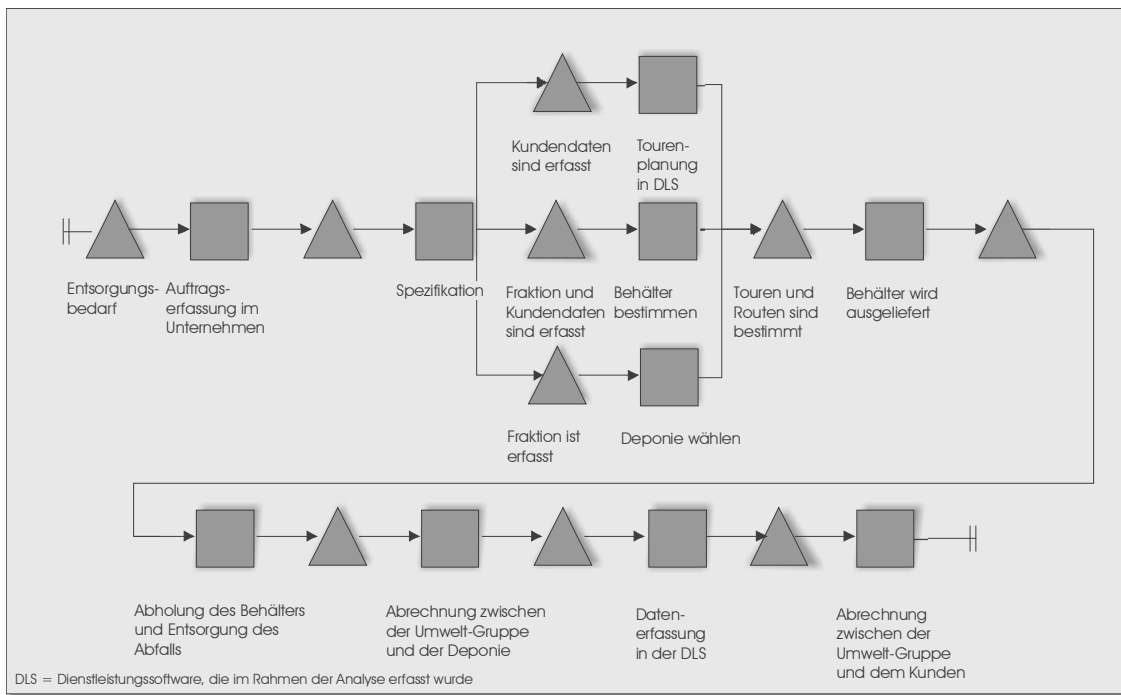
Zur Spezifikation eines Kundenauftrags werden sowohl kundenindividuelle Daten (Adressdaten) als auch Produktdaten, Leistungsdaten und Termindaten als Informationen benötigt. Beispielsweise bestellt Herr Müller, wohnhaft in der Kiesallee 11 in 33102 Paderborn (Adressdaten), einen Container mit einem Fassungsvermögen von 3 m<sup>3</sup> (Produktdaten) zum 1. März des Jahres (Terminplanung), um Bauschutt aus einem Hausabbruch (Leistungsdaten) zu entsorgen.



**Abb. 5: Prozessablauf Sperrmüll**

Vor Auslieferung des Containers werden in der Dienstleistungs-Software (DLS) mehrere Planungsprozesse angestoßen. Im Behältermanagement werden die Behälter verwaltet und den einzelnen Aufträgen zugeordnet. Abhängig von der zu entsorgenden Fraktion ist die Wahl der Deponie, welche durch die Bestimmung des Entsorgungswegs festgelegt wird. Die Tourenplanung erfolgt analog zu dem bereits beschriebenen Sperrmüll. Zwischen dem Entsorgungsdienstleister und dem Kunden werden die Fixkosten für die Dienstleistung der Umwelt-Gruppe sowie die variablen Kosten für die Entsorgung bei der Deponie bzw. Annahmestelle direkt abgerechnet. Die Abrechnungsbasis der variablen Kosten ist entweder das Gewicht oder das Volumen der Fraktion. Die Rechnungsstellung wird von dem ERP-System (SAP R/3) durchgeführt, wobei die Daten aus der Dienstleistungssoftware verwendet werden.

Parallel zur Analyse der Ablauforganisation des Unternehmens wurde die am Markt verfügbare E-Business-Software insbesondere hinsichtlich der Kriterien Funktionsumfang und Integrationsfähigkeit durch das Fraunhofer ALB evaluiert. Die detailliert analysierten Funktionalitäten bildeten die Grundlage für die Konzeption der E-Commerce-Plattform.



**Abb. 6: Prozessablauf Containerdienst**

Aufgrund des in dem Unternehmen eingesetzten Content-Management- Systems fiel die Entscheidung bei der Softwareauswahl gegen ein am Markt verfügbares Standardprodukt zu Gunsten einer Eigenentwicklung auf der Basis von Lotus Notes.

## 4.2 Konzeption

Aufbauend auf den Ergebnissen der Analyse, insbesondere den Resultaten der Ablauforganisation, ist das Ziel dieser Phase, die Geschäftsprozesse des Unternehmens in der E-Commerce-Plattform zu optimieren. Unter Berücksichtigung der strategischen Vorgaben sowie den ermittelten Anforderungen des Unternehmens hat die Konzeption ihren Fokus auf der Anbahnung eines Kundenauftrags an der Schnittstelle zwischen dem Unternehmen und Kunden. Die Bereiche Sperrmüll und Containerdienst sind hinsichtlich der für einen Auftrag zu erfassenden Kunden- und Auftragsdaten vom Ablauf her identisch.

Unterschiede bestehen in der Ausprägung der Auftragsdaten sowie in der Beschreibung und Visualisierung der Fraktionen. Daher bietet sich die einheitliche Darstellung der Ablauffolge eines Kundenauftrags im Internet für die Bereiche Sperrmüll und Containerdienst an. Zur Darstellung des Anbahnungsprozesses eines Auftrags in der E-Commerce-Plattform bietet sich eine iterative, vierstufige Vorgehensweise an, in

welcher der Kunde zunächst durch die Eingabe einer Postleitzahl einem Dienstleistungsunternehmen zugeordnet wird, das in seiner Region Leistungen anbietet und deren Ende die Übermittlung der Vertragsdaten darstellt.



**Abb. 7: Anbahnung des Kundenauftrags**

Aus dem vergleichsweise hohen Erklärungsbedarf der Dienstleistungen resultiert die Anforderung an die E-Commerce-Plattform, komplexe Sachverhalte in anonymisierter Form selbsterklärend, fassbar und kundenfreundlich abzubilden. Der Kunde konfiguriert seinen individuellen Dienstleistungsauftrag an das Unternehmen aus dem gesamten Spektrum der angebotenen Dienstleistungen analog zu einem elektronischen Produktkatalog. Im Warenkorb werden die vom Kunden ausgewählten Dienstleistungen nach Art und Menge aufgenommen und bis zum ausgelösten Bestellvorgang zwischengespeichert. Der Warenkorb ist in der Regel so gestaltet, dass der Kunde mehrere Produkte gleichzeitig ablegen und bereits im Warenkorb abgelegte Produkte editieren oder wieder zurücklegen kann. Vor der Auslösung des Auftrags werden die benötigten Kunden- und Auftragsdaten angegeben.

Die Stammdatenpflege erfolgt dezentral durch die einzelnen Dienstleistungsunternehmen der Umwelt-Gruppe, da Dezentralität in der Aufbau- und Ablauforganisation innerhalb der Umwelt-Gruppe durch das Fraunhofer ALB als

wesentliches Organisationsmerkmal herausgestellt wurde. Zur Vermeidung von Redundanzen bei dezentraler Datenpflege eignet sich die Lotus Notes Datenbank-Technologie, wobei die Pflege der Stammdaten im Lotus Notes Client erfolgt.

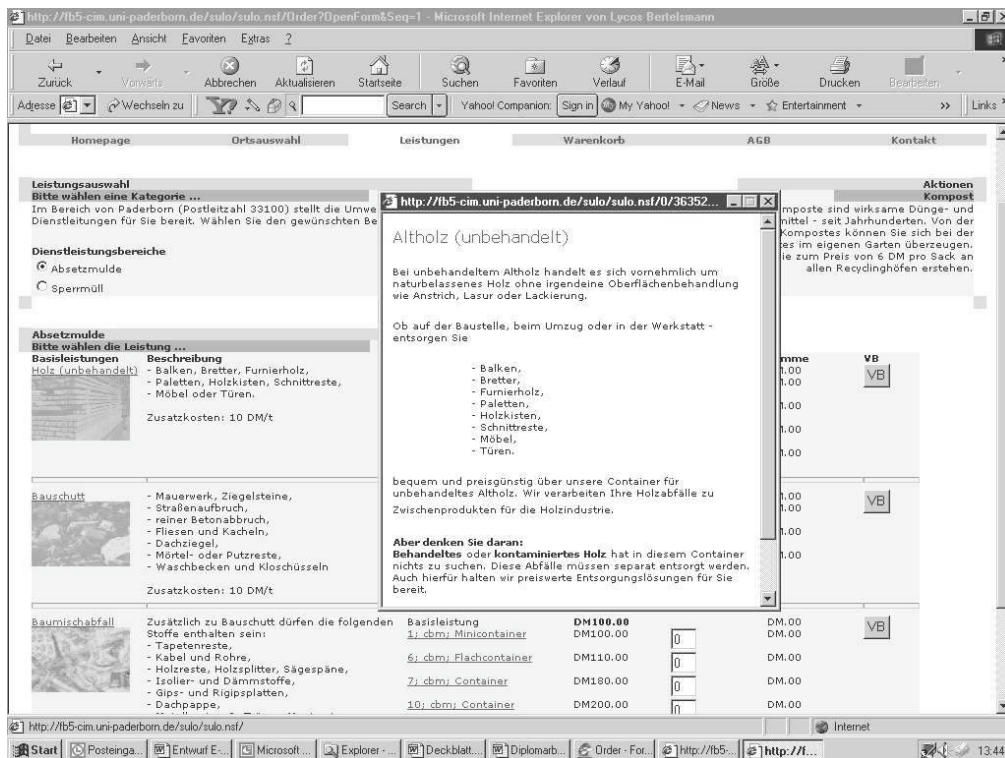


Abb. 8: Konfiguration der Dienstleistung

### 4.3 Realisierung

In der Systemarchitektur werden die Verteilung von Datenhaltung und Datenverarbeitung sowie Schnittstellen und Bedieneroberflächen festgelegt. Als Plattform wird auf Lotus Notes aufgesetzt, das in der Umwelt-Gruppe bereits als Internet-Frontend zur Unternehmenspräsentation eingesetzt wird.



PLZs  
33098, 33100, 33102, 59872

Anbieter  
Umwelt-Gruppe

Dienstleistungsart	Basisleistung/Beschreibung	Abbildung	Einzelleistungen	Beschreibung der Einzelleistung	Einzel Preise	Vertragsbedingungen
Absetzmulde	Holz (unbehandelt) Altholz (unbehandelt)		1 cbm Minicontainer 6 cbm Flachcontainer 7 cbm Container 10 cbm Container	1 cbm Minicontainer 6 cbm Flachcontainer 7 cbm Container 10 cbm Container	100,00 DM 120,00 DM 180,00 DM 200,00 DM	allg. Vertrag
Absetzmulde	Bauschutt Bauschutt		1 cbm Minicontainer 6 cbm Flachcontainer 7 cbm Container	1 cbm Minicontainer 6 cbm Flachcontainer 7 cbm Container	100,00 DM 120,00 DM 180,00 DM	allg. Vertrag

47229 unread document(s) remaining

Start Posteingang E-Mail Microsoft PowerPoint Explorer - 0111... Deckblatt.doc... Diplomarbeit.d... (Untitled) - ... 13:48

Abb. 9: Stammdatenpflege auf der Clientseite

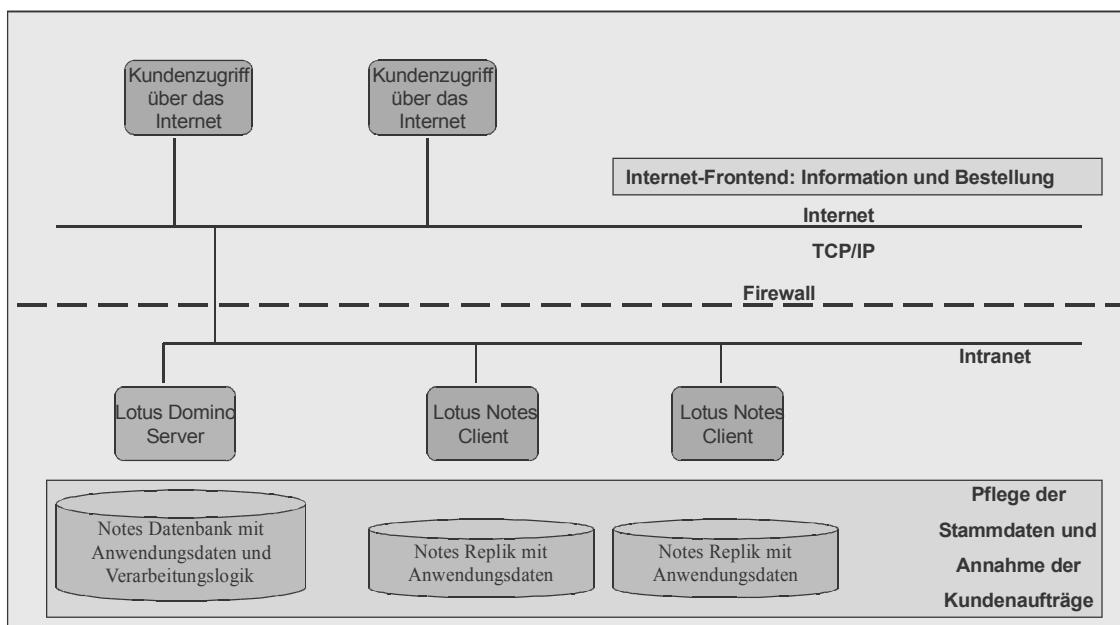


Abb. 10: Aufbau der Rechnerarchitektur

Sowohl die Anwendungsdaten als auch die Verarbeitungslogik werden zentral in einer Datenbank auf einem Lotus Domino Server gehalten. Die Pflege der Daten erfolgt über



eine Replik der Anwendungsdaten durch Lotus Notes Clients. Mit diesem Konzept der zentralen Datenhaltung und dezentralen Datenpflege wird die organisatorische Ablauforganisation der Umwelt-Unternehmensgruppe in den Funktionalitäten und Verantwortungen der E-Commerce-Plattform abgebildet und sichert somit die Integration in die Unternehmensabläufe und Akzeptanz der Mitarbeiter. Die Kunden greifen ihrerseits als Client per TCP/IP auf den Lotus Domino Server zu.

Mit dem vorgestellten Konzept der E-Commerce-Plattformen verfolgte die Unternehmensgruppe das Ziel, einerseits als Anbieter von Entsorgungsdienstleistungen von den Kunden wahrgenommen zu werden (Informationsaspekt) und andererseits den Kunden einen Mehrwert in Form von alternativen Kanälen zur Anbahnung von Aufträgen (Leistungsaspekt) anzubieten. Akzeptanz bei den Kunden hat dieses Konzept durch die Anwendung der Bestellabwicklung von Sperrmüll-Dienstleistungen gefunden und somit einen Beitrag zur Verbesserung der Kundenbeziehung geliefert.

## 5. Literatur

- [Ahle00] Ahlert, D.; Becker, J.; Kenning, P.; Schütte, R.: Internet & Co. Im Handel – Strategien, Geschäftsmodelle, Erfahrungen, Springer Verlag, Berlin u.a. 2000.
- [Bago95] Bagozzi, R. P.: Reflections on Relationship Marketing in Consumer Markets, in: Journal of the Academy of Marketing Science, 23. Jg., Heft 4/1995, S. 272-277.
- [BBDO00] BBDO Group Germany: E-Commerce: Summary wichtige Trends, Erfolgsfaktoren und Fehler von dot.com-Unternehmen; BBDO 2000.
- [BCG99] BCG (Hrsg.): E-Commerce in Deutschland: Vom Goldrausch zur Goldgewinnung, München, Oktober 1999; sowie: <<http://www.bcg.de/publikationen/studien/archiv/Goldrausch.asp?sel=2>> (17.Jan.2001).
- [Berle99] Berlecon Research (Hrsg.): Virtuelle Vermittler: Business-to-Business-Marktplätze im Internet, Berlin, Oktober 1999, S. 5.
- [BlFa00] Bliemel, F.; Fassott, G.: Electronic Commerce und Kundenbindung, in: Bliemel, F.; Fassott, G.; Theobald, A. (Hrsg.): Electronic Commerce, 3. Auflage; Gabler Verlag; Wiesbaden 2000.
- [Breit01] Breitschmid, M.: Relationship Marketing; Marketing Lehrstuhl der Uni Zürich; BWL-Publica 2001.
- [DaHe01] Dangelmaier, W.; Helmke, S.: Marktspiegel CRM-Systeme, Gabler Verlag; Wiesbaden 2001.

- 
- [eSAP00] e-SAP.de Consulting Team: Internet Selling; Integrierte Online-Verkaufslösungen mit SAP, Galileo Press GmbH, Bonn 2001, 1. Auflage 2000.
- [Egge01] Eggert, A.: Konzeptionelle Grundlagen des elektronischen Kundenbeziehungsmanagements, in: Eggert, A.; Fassot, G. (Hrsg.): Electronic Customer Relationship Management; Schäffer-Poeschel Verlag; Stuttgart 2001.
- [EgFa01] Eggert, A.; Fassot, G.: Elektronisches Kundenbeziehungsmanagement (eCRM) in: Eggert, A.; Fassot, G. (Hrsg.): Electronic Customer Relationship Management; Schäffer-Poeschel Verlag; Stuttgart 2001.
- [FiKuSh00] Fingar, P.; Kumar, H.; Sharma, T.: Enterprise E-Commerce, Meghan-Kiffer Press, Florida, USA, 2000.
- [Gora99] Gora, W.; Mann, E.: Handbuch Electronic Commerce, Springer Verlag, Berlin u.a., 1999.
- [GoSa99] Goldman Sachs: B2B or not to 2B; Goldman Sachs; September 1999.
- [Gumm01] Gummeson, E.: eCRM and hCRM: Martial Rivalry or Marital Bliss?, in: Eggert, A.; Fassot, G. (Hrsg.): Electronic Customer Relationship Management; Schäffer-Poeschel Verlag; Stuttgart 2001.
- [HiWi01] Hippner, H.; Wilde, K. D.: CRM – Ein Überblick, in: Helmke, S.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Effektives Customer Relationship Management, 1. Auflage; Gabler Verlag; Wiesbaden 2001.
- [Hoff98] Hoffmann, A.: Electronic Commerce Markt in Deutschland 1998, MetaGroup 1998.
- [KoBl99] Kotler, P.; Bliemel, F.: Marketing-Management – Analyse, Planung, Umsetzung und Steuerung, 9. Auflage; Schäffer-Poeschel Verlag; Stuttgart 1999.
- [KPMG97] KPMG (Hrsg.): Electronic Commerce in deutschen Industrie- und Handelsunternehmen, Einsatz – Erfolgsfaktoren – Aussichten, München, 2000; sowie:  
  
[http://www.kpmg.de/library/surveys/satellit/ec\\_industrie\\_und\\_handel.pdf](http://www.kpmg.de/library/surveys/satellit/ec_industrie_und_handel.pdf) (17.Jan.2001).
- [Linc99] Linke, D.M.; Zimmermann, H.-D.: Integrierte Standardanwendungen für Electronic Commerce – Anforderungen und Evaluationskriterien, in: Hermanns, A.; Sauter, M. (Hrsg.): Management-Handbuch Electronic Commerce, 1. Auflage; Vahlen Verlag; München 1999.
- [Lingen Lexikon 1973] Lingen Lexikon, Band 1-20; Brockhaus Verlag; Wiesbaden 1973.

- 
- [Mayr02] Mayr, J.: CRM-Strategien für elektronische Marktplätze: CRM-Konzeptionierung am Beispiel der Competence Site. Diplomarbeit am Heinz Nixdorf Institut der Universität Paderborn 2002.
- [Newe01] Newell, F.: Customer Relationship Management im E-Business; mi Verlag; Landsberg/Lech 2001.
- [OECD97] N.N.; OECD (Hrsg.) : Electronic Commerce: Opportunities and Challenges for Governments, Paris, 1997.
- [Patt01] Pattloch, A.: CRM-Software Lösungen, in: Direkt Marketing 5/2001; S.12-19.
- [Pico96] Picot, A., Reichwald, R., Wiegand, R.-T.: Die grenzenlose Unternehmung, Information, Organisation und Management, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2. Auflage, 1996.
- [Plin97] Plinke, W.: Grundlagen des Geschäftsbeziehungsmanagements, in: Kleinaltenkamp, M.; Plinke, W. (Hrsg.): Geschäftsbeziehungsmanagement; Berlin et al. 1997.
- [Plos01] Ploss, D.: Im Internet gibt es keine Loyalität; Galileo Business; 2001  
<http://www.ecin.de/marketing/loyalty>  
(Letzter Abruf: 17.09.01)
- [Rebs98] Rebstock, (1999): Electronic Commerce, in: Die Betriebswirtschaft, 58. Jg., Nr.2, 1998.
- [ReSc00] Reichheld, F. F.; Schefter, P.: E-Loyalty – Your Secret Weapon on the Web, in: Harvard Business Review, Juli/August, S. 105-113.
- [Roge99] Rogers, M.: Vorwort, in: Newell, F. (Hrsg.): Customer Relationship Management im E-Business; mi Verlag; Landsberg/Lech 2001.
- [Saut99] Sauter, M. (Hrsg.) : Chancen, Risiken und strategische Herausforderungen des Electronic Commerce, in: Management-Handbuch Electronic Commerce, Verlag Vahlen, München, 1999.
- [ScGe99] Schneider, D; Gerbert, P.: E-Shopping-Erfolgsstrategien im Electronic Commerce, Gabler Verlag, Wiesbaden, 1999.
- [ScSc00] Schneider, D.; Schnetkamp, G.: E-Markets – B2B-Strategien im Electronic Commerce, Gabler Verlag, Wiesbaden, 2000.
- [Schwede00] Schwede, S.: Vision und Wirklichkeit von CRM, in: Information Management & Consulting 15/2000; S.7-11.
- [Schwe00]. Schwetz, W.: Customer Relationship Management, 1. Auflage; Gabler Verlag; Wiesbaden 2000.
- [Silb01] Silberer, G.; Wohlfahrt, J.; Wilhelm, T. H.: Beziehungsmanagement im Mobile Commerce, in: Eggert, A.; Fassot, G. (Hrsg.): Electronic

---

Customer Relationship Management; Schäffer-Poeschel Verlag; Stuttgart 2001.

- [Stolp00] Stolpmann, M.: Kundenbindung im E-Business, Loyale Kunden – nachhaltiger Erfolg, Galileo Press GmbH, Bonn, 2000.
- [Wich01] Wichler, H.: Kundenzufriedenheit, in: Helmke, S.; Dangelmaier, W. (Hrsg.): Effektives Customer Relationship Management, 1. Auflage; Gabler Verlag; Wiesbaden 2001.



### **E.3. Von der Food-Coop zur Mobilitäts-Coop: Computergestützte Kooperation als Beitrag zur Ressourcenschonung**

*Stefan Naumann*

*Institut für Softwaresysteme in Wirtschaft, Umwelt und Verwaltung*

*Fachhochschule Trier, Standort Umwelt-Campus Birkenfeld*

**Zusammenfassung:** In diesem Papier stellen wir eine softwaretechnisch realisierte Mitnahmebörse für Mitglieder einer Mobilitäts-Coop vor. Sie ist als Erweiterung und Ergänzung einer bestehenden softwaregestützten, kooperativen Bestellmöglichkeit für biologische Lebensmittel und andere umweltfreundlich erzeugten Produkte zu sehen. Es handelt sich um ein System, das untereinander angebotene Fahrt-Dienstleistungen systematisch erfasst, aufbereitet und den Coop-Mitgliedern zur Verfügung stellt. Zusätzlich werden Geschäftsprozesse für Reservierung und Buchung unterstützt. Die Software ist zusammen mit dem bestehenden Bestellsystem „e-Food-Coop“ in eine Applikation integriert, die eine räumlich verteilt lebende (virtuelle) Gemeinschaft im Sinne eines dezentralen ökologischen Dorfes in Kommunikation und Kooperation für eine umweltfreundliche und sozialverträgliche Lebensweise (Stichwort Nachhaltige Entwicklung) unterstützt.

#### **1. Einleitung**

Auf der GeNeMe 2001 [1] haben wir ein System zur gemeinschaftlichen Bestellung von ökologisch erzeugten Lebensmitteln im Rahmen einer Food-Coop [2] vorgestellt. Dieses System ist seit 2001 in Benutzung und hat zu mehreren gemeinsamen Bestellungen geführt. Die Erfahrungen mit dem elektronischen System (eine Bestellmöglichkeit mit gedrucktem Katalog gibt es schon länger) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Die Bestellungen können schneller und termingerechter abgewickelt werden als mit der bisherigen Lösung über den gedruckten Katalog.

Die elektronische Unterstützung bei der Zusammenfassung von Einzelbestellungen zu Großhandelsgebinden hat das Verfahren vereinfacht.

Durch einheitliche Darstellungen der Produktkataloge ließen sich andere Anbieter (z.B. von Bio-Wurst, Fleisch etc.) problemlos integrieren.

Weitere Benutzer/innen sind an der Food-Coop interessiert und haben sich der Bestellgemeinschaft angeschlossen.

Die implementierte Kommentarmöglichkeit zu den Produkten und zur Bestellung wurde von den Nutzern angenommen und zum Austausch über die Produkte und zur Diskussion über die Aufteilung / Neuverteilung von Gebinden verwendet.

Das Projekt war von vorneherein auf eine Erweiterung der Zusammenarbeit zwischen den Nutzern über den Lebensmittelbereich hinaus ausgelegt. In Umfragen hat sich als wesentliches Bedürfnis die Unterstützung umweltfreundlicher Mobilität herauskristallisiert. Hierzu lassen sich insbesondere Car-Sharing-Konzepte [3], Mitnahmebörsen [4] und der öffentliche Personen-Nahverkehr (ÖPNV) zählen. Da Mobilität einen wesentlichen Beitrag zu den bestehenden Umweltbelastungen leistet [5], bieten sich in diesem Bereich Einsparungen besonders an.

Zusätzlich kommt als sozialer Aspekt durch den direkten Kontakt zwischen den Mitreisenden ein face-to-face-Austausch zustande, den die reine Netzkommunikation innerhalb der Coop-Community nicht ersetzen kann.

Beispielsweise stellt sich nach Eingang der Produktlieferung von Bio-Lebensmitteln innerhalb der Food-Coop unmittelbar die Frage, wie die Artikel an die Endverbraucher verteilt werden. Des weiteren existieren innerhalb der Gemeinschaft verschiedenste Mobilitätsbeziehungen (z.B. gemeinsames Besuchen von Kulturveranstaltungen, Teilnahme an Versammlungen, gegenseitige Hilfe bei Baumaßnahmen am Haus oder auch gegenseitige Besuche etc.). Es bietet sich daher an, diese Transportressourcen für Güter und Personen gemeinschaftlich zu nutzen. Auch Angebote des ÖPNV sollten vereinfacht genutzt werden können, z.B. durch personalisierbare Fahrpläne.

Als konkrete Beispiel-Instanz einer dezentralen Gemeinschaft, die über moderne Kommunikationstechnologien vernetzt ist und gleichzeitig eine ökologisch-soziale Ausrichtung hat, unterstützt eine Gruppe aus der Region Hunsrück / Rheinland-Pfalz unsere Untersuchungen. Diese Gruppe arbeitet schon seit Jahren auf Gebieten wie Food-Coop, Tauschring oder ressourcensparende Technologien zusammen und hat als Ziel die Einrichtung eines dezentralen, virtuellen ökologischen Dorfes [1, 6].

## 2. Problemstellung

Hauptschwierigkeit ist das Sammeln und Bekanntmachen der von den Gemeinschaftsmitgliedern angebotenen Mobilitäts-Dienstleistungen (also insbesondere von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs (MIV)) innerhalb der Gesamtgruppe. Bisher wurden solche Fahrgemeinschaften eher informell und im direkten Kontakt zwischen den Beteiligten organisiert, was zu geringen Ressourcenteilungen führte.

Das Informationssystem muss übersichtlich die Fahrtangebote und –nachfragen darstellen und den Kontakt zwischen Anbietern und Interessenten herstellen. Außerdem gilt es, Fahrpläne des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) nutzerangepasst anzubinden, so dass nicht Haltestellennamen oder Linien relevant sind, sondern direkt das gewünschte Ziel (z.B. ein anderes Gemeinschaftsmitglied) angegeben werden kann. Hier sind insbesondere Relationen zwischen Personen, ihren Wohnorten und Haltestellennamen relevant.

Verallgemeinert ist festzustellen, dass Umwelteffekte durch den Einsatz von Informationstechnologie sowohl positiv als auch negativ sein können [7]. Insbesondere für den Zusammenhang von e-commerce und Verkehr gibt es Untersuchungen, die von erhöhter Verkehrsbelastung durch kleinteiligere Lieferungen ausgehen [8]. Um diesen Rebound-Effekt zu minimieren, ist bei der Distribution von Gütern an den Endverbraucher ressourcenschonender und –teilender Transport zu unterstützen. Dieses gilt auch für den Personentransport.

## 3. Mobilitäts-Coops

Ein Lösungsansatz ist die computergestützte Mobilitäts-Coop als variierte Erweiterung einer Mitnahmebörse, kombiniert mit einem Car-Sharing-System. Unter einer Mobilitäts-Coop wird hierbei wie folgt definiert:

Eine Mobilitäts-Coop ist ein gemeinschaftlicher Zusammenschluss von Einzelpersonen, Familien, Betrieben und Initiativen zur gemeinsamen und gegenseitigen Nutzung von durch die Mitglieder bereitgestellten Mobilitätsressourcen, ergänzt durch Angebote des öffentlichen Personen-Nahverkehrs.

In Frage kommen dabei sowohl einmalige („Einkaufen in Trier“, „Theaterbesuch in Saarbrücken“), als auch regelmäßige Fahrtangebote („Jeden Werktag zur Arbeit von Sensweiler nach Idar“, „Jeden ersten Montag im Monat Versammlung in Hoppstädten“). Ziel der Mobilitäts-Coop ist es, die angebotenen (und daher



vorhandenen) Ressourcen mit Unterstützung der Informationstechnologie optimal zu nutzen.

### 3.1 Fahrtangebote und -gesuche

Die Mitglieder der Mobilitäts-Coop haben die Möglichkeit, ihre Fahrten der Gruppe bekannt zu geben und so Mitfahrten zu ermöglichen. Wir unterscheiden dabei regelmäßige und einmalige Fahrtangebote. Eine Fahrt hat dabei folgende Eigenschaften:

Sie besteht aus einer Reihe von Stationen  $s_1$  bis  $s_n$ , wobei  $s_1$  als Startstation und  $s_n$  als Zielstation ausgezeichnet ist.

Für die Strecken  $s_i \dots s_j$  mit  $1 \leq i, j \leq n$  wird jeweils eine Transportkapazität angegeben. Hierbei wird unterschieden zwischen Personen, Gewichts- und Volumenkapazitäten.

Jede Fahrt wird von einem Verkehrsmittel (PKW, Transporter o.ä.) durchgeführt.

Sie hat ein Fahrtdatum und eine Zeitspanne als Fahrtbeginn (um eine gewisse Flexibilität zu gewährleisten; der Zeitraum muss allerdings innerhalb des Fahrttages liegen).

Zu jeder Fahrt muss festgelegt werden, bis wann der Anbieter über mögliche Mitfahr-Interessenten informiert werden möchte.

#### 3.1.1 Regelmäßige Fahrtangebote

Unter regelmäßigen Fahrtangeboten verstehen wir alle Fahrten, die durch ein Coop-Mitglied in wiederkehrenden Abständen angeboten werden. Dies können insbesondere Fahrten zum Arbeitsplatz sein, aber auch die Fahrt zu anderen, periodischen Ereignissen wie Versammlungen, Monatstreffen oder Sport-Übungsstunden. Aus Sicht des Nutzers stellt eine regelmäßige Fahrt ein einzelnes Fahrtangebot dar; der Bieter kann aber die Fahrten zusammenfassend verwalten. Kriterien für eine regelmäßige Fahrt sind:

- Eine feste Strecke für jede einzelne Fahrt
- Wiederkehrender Fahrttermin, z.B. monatlich, werktäglich, jeden Dienstag etc.
- Fester Startzeitraum am Fahrttag (beispielsweise Abfahrt zwischen 7.00 und 7.15 Uhr)

- Pro Streckenabschnitt gleiche Transportkapazitäten für Personen und Güter
- Der Zeitraum, in denen die regelmäßigen Fahrten stattfinden, ist festgelegt (beispielsweise 1. Januar bis 31. März)
- Der Zeitpunkt, bis zu dem der Anbieter über Mitfahr-Interessenten informiert werden möchte, ist gleich

### **3.1.2 Angebote von Einzelfahrten**

Vereinfacht lässt sich sagen, dass alle Fahrten, die keine regelmäßigen Angebote darstellen, Einzelfahrten darstellen. Hierzu gehören beispielsweise Einkaufsfahrten, Besuche von kulturellen Ereignissen und Fahrten zum gegenseitigen Besuch der Coop-Mitglieder.

### **3.1.3 Mitfahrgesuche**

Mitfahrgesuche sind Anfragen der Coop-Mitglieder nach bestimmten Fahrtangeboten. Ein Gesuch hat die gleichen Attribute wie eine angebotene Fahrt, kann aber mit Intervallen belegt werden (beispielsweise Einkaufsfahrt nach Bad Kreuznach im Zeitraum 1.-10. Dezember gesucht). Zusätzlich hat ein Mitfahrgesuch eine Gültigkeitsdauer.

## **3.2 Persönliche Fahrpläne**

Ein persönlicher Fahrplan stellt alle für ein Coop-Mitglied relevanten Fahrtangebote zusammen, ergänzt durch Verbindungen des öffentlichen Personen-Nahverkehrs. Dies ist zum Beispiel interessant bei gleitenden Arbeitszeiten, aber auch als Übersicht der in der nächsten Zeit getätigten Fahrten. Wir unterscheiden zwischen der Zusammenfassung aller eigenen Fahrten (ob selber durchgeführt oder als Mitfahrer) und den potentiellen Fahrten, die in einer bestimmten Zeitspanne liegen und für den Nutzer interessant sind.

## **3.3 Ereignisbezogener Fahrplan**

Zusätzlich zu den persönlichen Fahrplänen sind noch Fahrtzusammenstellungen relevant, die sich auf ein Ereignis beziehen. Dies kann beispielsweise die Verteilung der angelieferten Food-Coop-Waren sein, aber auch ein Treffen von Coop-Mitgliedern oder

ein kulturelles Ereignis, an dem mehrere Leute teilnehmen möchten. Gerade im ländlichen Raum können Fahr- und Transportgemeinschaften durch ereignisbezogene Fahrpläne strukturiert unterstützt werden.

### **3.4 Schnittstelle zum öffentlichen Personen-Nahverkehr**

Neben den Angeboten durch die Mitglieder der Mobilitäts-Coop gibt es die Verkehrsverbindungen durch den „Öffentlichen Personen-Nahverkehr“ (ÖPNV), die ebenfalls eine ressourcenschonende Art der Fortbewegung darstellen. Zu unterscheiden sind im Wesentlichen hier schienengebundene Angebote, Busse und Anrufsammeldienste. Allen ist gemein, dass sie einen festen Fahrplan haben und im Regelfall eine feste Streckenführung (aus konzessionsrechtlichen Gründen und zur Abgrenzung vom gewerblichen Taxiverkehr).

Durch die Deutsche Bahn AG gibt es ein einheitliches Angebot an Fahrplanauskünften unter <http://www.bahn.de>, das nicht nur die Verbindungen der deutschen Bahn umfasst, sondern auch die meisten Verkehrsverbünde und damit Regionalverbindungen beinhaltet. Allerdings kann es für den unbedarften Benutzer zu dem Problem kommen, dass nicht genügend Kenntnisse über das Geschäftsmodell und die Verbindungscharakteristika der Bahn vorliegen, um ein optimales Ergebnis zu erzielen. Dies gilt zum einen für die preislichen Möglichkeiten, im Zusammenhang mit der Mobilitäts-Coop aber vor allem für den Namen von geeigneten Haltepunkten. Letztlich wollen die Benutzer nicht zu Haltepunkten des ÖPNV fahren, sondern zu bestimmten Orten oder eben anderen Mitgliedern der Gemeinschaft. Die Mobilitäts-Coop bietet hier die Information über „Wichtige Haltestellen“ eines Coop-Mitgliedes an. Diese werden dann zur Orientierung der anderen Teilnehmer nochmals unterschieden in solche, die dem Mitglied räumlich nahe sind und andere interessante Punkte. So führt die Auswahl einer Person, die besucht werden soll, zu einer Auswahl an passenden Haltestellen.

### **3.5 Ablaufmodell**

Die Nutzung der Mobilitätsbörse setzt neben der Registrierung der Nutzerinnen und Nutzer auch die Erfassung der bevorzugten Erreichbarkeit voraus, da im Gegensatz zur Food-Coop nur Stichtage für eine einzelne Fahrt existieren und es keine globalen Termine gibt, an denen die Nutzer wissen, dass es zu einem Angebot kommt. Da die Nutzer unterschiedliche Kommunikationspräferenzen haben und auch viele nicht täglich E-mails abrufen, können sie selber ihre Prioritäten festlegen.

Anschließend können die Teilnehmenden der Mobilitäts-Coop ihre Fahrtangebote und -gesuche eintragen und gleichzeitig einsehen, welche Dienstleistungen bereits geboten / gesucht werden.

Ist ein Nutzer interessiert an der Fahrtteilnahme, kann er eine Fahrt oder auch einen Fahrabschnitt vormerken, indem er die gewünschten Kapazitäten für Personen- und Gütermithnahme angibt. Der Interessent kann zusätzlich sehen, welche anderen Personen aus der Coop bereits gebucht haben.

Im nächsten Schritt hat der Anbieter die Möglichkeit, die Vormerkung des Interessenten zu bestätigen und damit die Mitnahme zu buchen.

Das eigentliche Zustandekommen der Fahrt wird (bisher) nur zu statistischen Zwecken erfasst, eine mögliche Inrechnungstellung erfolgt zwischen den Beteiligten direkt.

#### **4. Programmbeschreibung**

Die Applikation zur Unterstützung der Mobilitäts-Coop wurde als Erweiterung der bestehenden e-Food-Coop Software zusammen mit einer Diplomandin implementiert und ist ebenfalls in Java geschrieben. Durch vorhandene Software-Bibliotheken insbesondere zur verteilten Programmierung unter Einbindung des Internet sowie die Plattformunabhängigkeit ist die Sprache gut geeignet, den Anforderungen aus technischer Sicht zu genügen.

Auf Client-Seite stehen den Benutzern verschiedene Masken zur Ein- und Ausgabe zur Verfügung. Dort können Fahrten eingetragen, Fahrzeugtypen eingesehen und Kommentare abgegeben werden. Auch die bevorzugte Kommunikation kann festgelegt werden.

Auf Serverseite stehen zur Datenverarbeitung ebenfalls Java-Programme zur Verfügung, welche die Verbindung zu einer relationalen Datenbank sicherstellen und die clientseitig erzeugten Datenobjekte (z.B. Buchungen, Vormerkungen, Fahrtangebote) in Datensätze umbrechen bzw. aus den Datenbank-Tabellen passende Java-Objekte erzeugen.

Zusätzlich zur relationalen Datenhaltung sind sämtliche Daten auch lokal verfügbar, eine ständige Verbindung zum Internet ist für Angebotsansicht, Vormerkungen etc. nicht notwendig.

## 4.1 Benutzerschnittstelle

Die wesentliche Kommunikation zwischen Benutzern und dem System wird durch verschiedene Masken realisiert, in die die entsprechenden Daten eingetragen werden können bzw. aus denen Fahrtangebote, Kommunikationspräferenzen etc. ersichtlich sind.

### 4.1.1 Eintragen einer Fahrt / einer Fahrzensammlung

**Meine Fahrtangebote und -gesuche**

Angebote | Gesuche

Einschränkung der Anzeige  
Anzeige-Art:

Anzeigezeitraum  
von:  bis:

Datum	Uhrzeit	Start	Ziel	Vor...
05.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	1
06.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	-
12.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	-
13.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	-
15.08.2002	10:00-10:15	Bad Kreuznach Hbf	Idar-Oberstein Alexanderplatz	-
19.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	-
20.08.2002	08:00-08:15	Trier Hbf	Sensweiler	-
21.08.2002	10:00-10:15	Bad Kreuznach Hbf	Idar-Oberstein Alexanderplatz	-
22.08.2002	10:00-10:15	Bad Kreuznach Hbf	Idar-Oberstein Alexanderplatz	-

Kommentare  
(KS)  
Danach möchte ich noch ins Schwimmbad!  
Kommt jemand mit?

Mein Kommentar:

Station	Personen	Gewicht	Volumen
Trier Hbf	1	0	0
Idar-Oberstein Bahnhof	1	0	0
Sensweiler	1	0	0

Vormerkungen bisher

Wer?	Personen	Gewicht	Volumen	Von	Nach	Bestätigt?
CEV	1	0	0	Idar-Oberstein Bahnhof	Sensweiler	nein

Abb. 1: Maske „Meine Fahrtangebote und -gesuche“

Abbildung 1 stellt die Maske „Meine Fahrtangebote und -gesuche“ zur Übersicht der eigenen angebotenen / gesuchten Fahrten oder Fahrzensammlungen dar. Der Benutzer trägt seine Intervalle, Start- und Endzeitraum sowie die anderen notwendigen Informationen in ein Formular ein. Im Falle der Fahrzensammlung wird durch hinterlegte Algorithmen berechnet, welche tatsächlichen Fahrten angeboten werden.

Wird zum Beispiel eine Fahrtsammlung im Zeitraum vom 1. August bis 31. September 2002 wöchentlich montags und mittwochs angeboten, so werden folgende Fahrtdaten tatsächlich hinterlegt:

Montag	Mittwoch
05.08.2002	07.08.2002
12.08.2002	14.08.2002
19.08.2002	21.08.2002
26.08.2002	28.08.2002

#### 4.1.2 Fahrten suchen

The screenshot shows the 'E-Coop (Stefan Naumann)' mobility software interface. The main window is titled 'Alle Fahrten' and contains a list of trips with columns for Datum, Uhrzeit, Benutzer, Start, and Ziel. The list shows trips from 09.08.2002 to 22.08.2002, mostly between Sensweiler and Idar-Oberstein B... stations.

On the left side, there are search filters:
 

- Einschränkung der Anzeige:** Includes a dropdown for 'Welche Fahrten?' (set to 'Alle Fahrten') and date range fields 'Anzeigzeitraum von' (03.08.2002) and 'bis' (24.08.2003).
- Abfahrtswunsch?:** Includes a dropdown for 'Alle Stationen -' and a field 'Nur Start-Stationen in der Nähe von...' (set to '??').
- Ziel?:** Includes a dropdown for 'Idar-Oberstein Börse' and a field 'Nur Ziel-Stationen in der Nähe von...' (set to '??').
- Aktualisieren:** A button to refresh the list.

At the bottom left, there is a 'Kommentare' section with a text area containing a comment about a trip to Kempfeld and a 'Speichern' button.

At the bottom right, there is a 'Kapazitäten' section with a table showing capacity for 'Station', 'Personen', 'Gewicht', and 'Volumen' for Sensweiler and Idar-Oberstein Börse. Below this is a 'Vormerkungen' section with a table for reservations, including columns for 'Wer?', 'Personen', 'Gewicht', 'Volumen', 'Von', 'Nach', and 'Bestätigt?'. A 'Speichern' button is also present.

The interface also includes a 'Von mir vorgemerkt' section with input fields for 'Anz. Personen' (set to 1), 'Gegenstände: Gewicht' (set to 0), and 'Volumen' (set to 0), along with a 'Speichern' button.

Abb. 2: Übersicht aller Fahrten mit Auswahlmöglichkeiten

Möchte ein Nutzer das bestehende Angebot aller Fahrten betrachten, wird die in Abbildung 2 gezeigte Maske „Alle Fahrten“ verwendet. Hier werden wie in einem Katalog alle Angebote dargestellt. Die Ansicht kann über verschiedene Parameter eingeschränkt werden: Neben der Begrenzung des Anzeigezeitraumes – beispielsweise nur Fahrtangebote vom 1. bis 15. August 2002 - können hier auch Start- oder Abfahrtsorte angegeben werden. Alternativ können auch Teilnehmer der Mobilitäts-Coop (und dadurch die mit ihnen verknüpften Haltestellen) ausgewählt werden. Im nächsten Schritt werden hier auch Ereignisse zu sehen sein (beispielsweise alle Fahrten, die zur nächsten Coop-Versammlung am 23. September 2002 führen).

### 4.1.3 Eigene Gesuche hinterlegen

Nachfragen zu Fahrtangeboten werden über eine Maske ähnlich Abbildung 1 verwaltet. Unterschied ist lediglich, dass beliebig viele Felder offen gelassen werden können, um eine unschärfere Anfrage zu hinterlegen.

### 4.1.4 Schnittstelle zur Deutschen Bahn AG

Abb. 3: Schnittstelle zur DB AG mit personalisierter Haltestellenanfrage



Die Deutsche Bahn AG stellt auf ihrem Portal <http://www.bahn.de> umfangreiche Möglichkeiten zur Verbindungssuche dar, die auch die regionalen Verkehrsverbünde mit einschließen. Abbildung 3 zeigt einen Screenshot einer Verbindungsanfrage, die sowohl schienengebundene als auch Busverbindungen beinhaltet. In unserer Applikation wurden diese Abfragemöglichkeiten in eine Maske (Abbildung 3) eingebunden. Hier können aus dem Datenbestand der Mobilitäts-Coop Personen oder auch Haltstellen ausgewählt werden. Aus dieser Vorauswahl wird dann ein URL-String generiert und an den Webserver der Bahn AG gesendet. Das Ergebnis wird über ein Browserfenster innerhalb der Java-Applikation angezeigt.

#### **4.1.5 Schnittstelle zur Food-Coop**

Als Beispiel der Verknüpfung zwischen Food-Coop und Mobilitäts-Coop dient die Auslieferung der bestellten Lebensmittel. Wie in [1] erläutert, werden diese an einen zentralen Ort angeliefert und dort von den Mitgliedern der Coop aufgeteilt. Um auch direkt den Transport von der zentralen Stelle zum Mitglied zu gewährleisten, kann in der Maske „Meine Bestellung“ eingesehen werden, über welches Mitglied die Produkte zum Nutzer kommen (bzw. ob selbst abgeholt wird). Bereits vor Nutzung der Software kam es zu Mitnahmegemeinschaften für Food-Coop-Produkte im Rahmen von Nachbarschaften (räumlichen zusammenwohnenden Mitglieder). Durch den Einsatz des Informationssystems können diese Ressourcenteilungen nun strukturiert erfasst und genutzt werden.

### **4.2 Systemarchitektur**

Die Software zur Mobilitäts-Coop besteht im wesentlichen aus einer 3-Schicht-Architektur mit Client, Application Server und Datenbank-Server. Grundlage der Datenhaltung ist ein relationales Datenbankschema, das von Abbildung 4 gezeigt wird.

#### **4.2.1 Client**

Der Client besteht aus einer stand-alone Java-Applikation mit Masken zum Bearbeiten der Daten. Sämtliche Informationen können vom Datenbank-Server heruntergeladen werden und stehen offline zur Bearbeitung zur Verfügung. Um auch lokal eine persistente Datenhaltung zu garantieren, werden die relationalen Daten in Vektoren abgespeichert, die in ihrer serialisierten Form als File speicherbar sind und somit den Benutzern auch nach Programmende zur Verfügung stehen. Die wesentlichen



Geschäftsprozesse und auch Checks (zum Beispiel, ob noch Transportkapazitäten vorhanden sind) werden zunächst lokal durchgeführt.

## 4.2.2 Application Server

Als Middleware fungiert ebenfalls ein Java-Program, das ähnlich einem Servlet die Kommunikation zwischen Clients und der Datenbank sicherstellt. Aus technischen Gründen ist dieser Schritt zur Zeit noch in die Clients integriert.

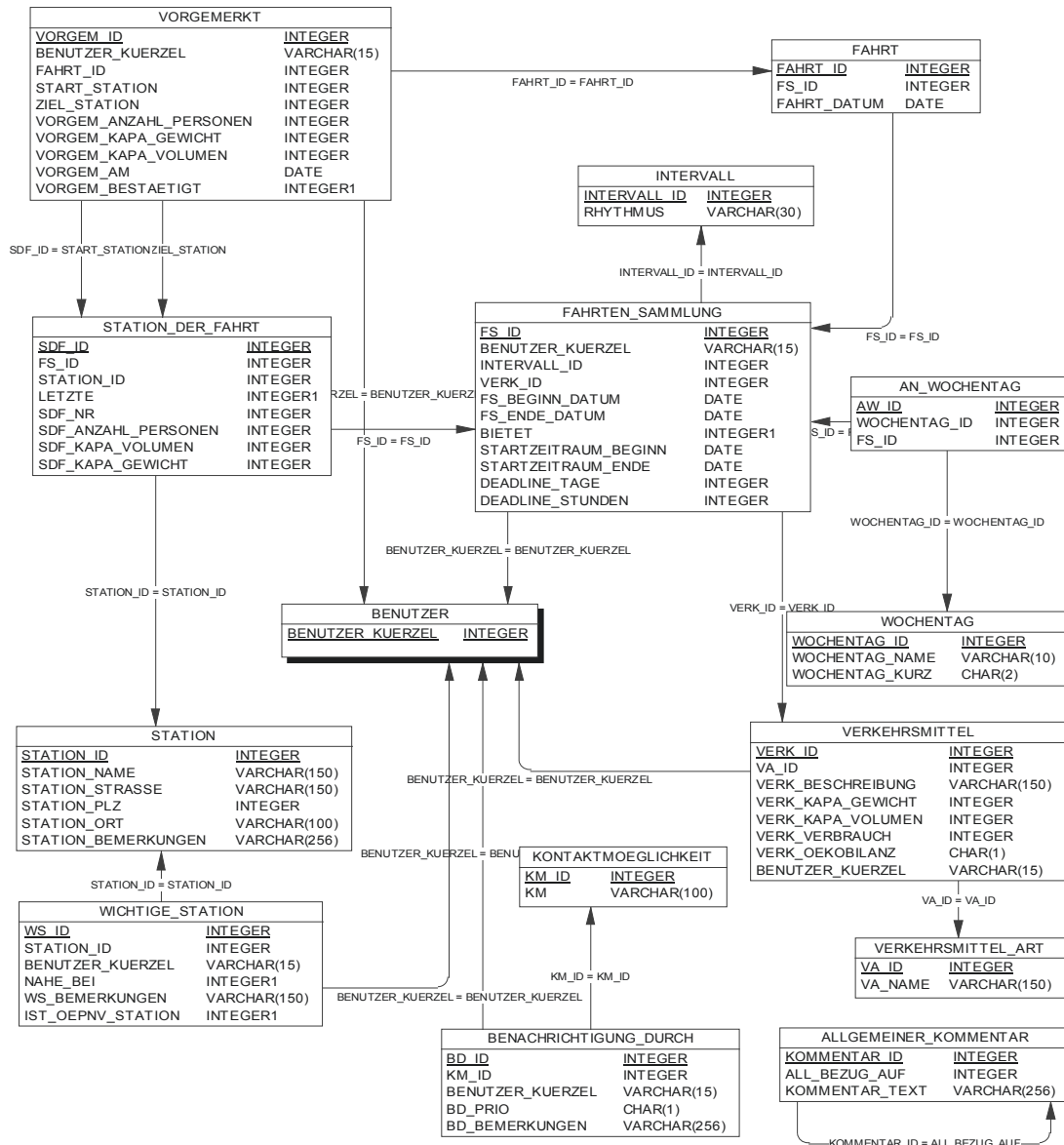


Abb. 4: Relationales (physisches) Datenmodell der Mobilitäts-Coop

Hier werden die relationalen Tupel in Objekte umgewandelt und anschließend in Vektoren gepackt (und umgekehrt). Diese Vektoren werden später als gezippte Streams zwischen Client und Server ausgetauscht. Zur Datenbankseite hin wird eine normale JDBC-Schnittstelle verwendet.

### 4.2.3 Datenbank-Management-System (DBMS)

Die unter 4.1 genannten Punkte spiegeln sich in den Tabellen und ihren Fremdschlüsselbeziehungen wider. Wichtige Tabellen sind:

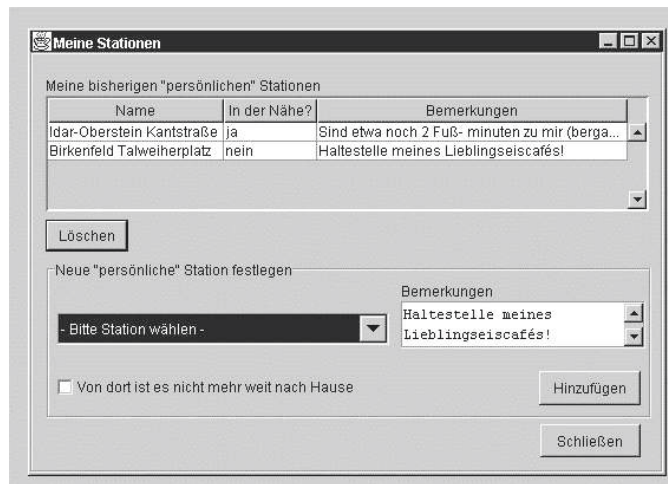
**Fahrtensammlung:** Enthält alle Informationen einer Fahrtensammlung wie Zeitraum, Startzeit etc. und ob es sich um ein Angebot oder ein Gesuch handelt.

**Fahrt:** Eine tatsächliche Fahrt. Da zur Vermeidung von Datenredundanz auch Einzelfahrten intern als Fahrtensammlung mit einer Fahrt aufgefasst werden, hat die Relation Fahrt nur noch den tatsächlichen Fahrttermin als semantisches Attribut.

**Station\_der\_Fahrt:** Hier werden alle möglichen Stationen einer Fahrtensammlung samt ihrer Reihenfolge festgehalten sowie die Information, ob es sich um die Start- oder Zielstation handelt.

**Vorgemerkt:** Die Relation speichert Vormerkungen von Nutzern und ggf., ob diese durch den Anbieter bereits bestätigt wurden. Auch Teilstrecken eines Fahrtangebotes können vorgemerkt werden. Die Vormerkung erfolgt über gewünschte Personen- und Gütertransportkapazitäten.

**Wichtige\_Station:** Hier kann ein Mitglied Haltestellen des öffentlichen Personen-Nahverkehrs und andere markante Haltepunkte ablegen (siehe Abbildung 5). Zusätzlich wird festgehalten, ob diese Station räumlich „nahe\_bei“ dem Wohnsitz ist und somit anderen Coop-Mitgliedern als Orientierung beim Finden von Verbindungen zum dem Mitglied liefert.



**Abb. 5: Festlegung wichtiger Stationen**

#### 4.2.4 Sicherstellung der Datenintegrität

Die im DBMS sichergestellte Datenkonsistenz durch Fremdschlüsselbeziehungen, Primärschlüsselbedingung und Transaktionskontrolle reicht in unserer Anwendung nicht aus, da sämtliche Daten auch lokal vorgehalten werden. Um hier Update-Anomalien und Inkonsistenzen zu vermeiden, wurden folgende Punkte berücksichtigt:

Jeder Benutzer kann nur eigene Fahrtangebote, Kommentare etc. erzeugen, löschen und verändern.

Lokal werden die Operationen insert, update und delete durch einen „OperationMode“ in den jeweiligen Objekten festgehalten und auf der Serverseite in entsprechende SQL-Statements umgesetzt.

Zur Abgrenzung der Datenbank-Schlüssel, die einen positiven, aufsteigenden Integerwert haben, werden lokal zunächst negative Schlüssel vergeben.

Jede Tabelle muss neben dem Primärschlüssel (im Regelfall ein autoinkrementierter Integer-Wert) einen Sekundärschlüssel (Alternate Key) besitzen, um beim Eintragen von Fremdschlüsselbeziehungen in die Datenbank die tatsächlichen von der Datenbank vergebenen Schlüsselwerte selektieren zu können.

Aus der Erfahrung mit der Applikation e-Food-Coop lässt sich sagen, dass die Möglichkeit der offline-Bestellung akzeptiert wurde. Wie sich dieses bei der Mobilitäts-Coop entwickelt, ist noch nicht abschätzbar, da hier im Gegensatz zur Food-Coop im Regelfall keine umfangreichen Bestellungen ausgeführt werden.

## 5. Schlussfolgerungen und weiterer Ausblick

Der erste Einsatz der beschriebenen neuen Module als Erweiterung zur Food-Coop und gleichzeitig als Baustein des Projektes „Dezentrales ökologisches Dorf“ ist für den Spätsommer 2002 vorgesehen. Zur Zeit sind wir dabei, die wesentlichen Geschäftsprozesse abzubilden und durch die Applikation zu unterstützen. Als gute Anschauung für die ereignisbezogene Fahrtenplanung dient dabei die Verteilung der bestellten Großhandelsprodukte innerhalb der Food-Coop, da diese an einen zentralen Ort angeliefert werden und unter den Nutzern verteilt werden müssen. Im nächsten Schritt möchten wir die Verknüpfung zwischen Produktbestellungen und Auslieferung verbessern und als Bestelleigenschaft auch die Anlieferung / Abholung im Informationssystem ablegen. Auch lässt sich die Suche, also das Verknüpfen von Angeboten und Nachfragen, automatisieren und optimieren. Hierzu sind weiche Suchfaktoren zu entwickeln, die ein Ranking der angebotenen Fahrten ermöglichen.

Ein weiterer Baustein zur Förderung von Nachhaltigkeit in der Gemeinschaft ist die elektronische Unterstützung von Energie-Contracting [9]: Hier wird von der Gemeinschaft eine Energierenovierung (bspw. Solarkollektoreinbau, Erneuerung der Heizung) vorfinanziert, der einzelne Haushalt zahlt die Vorfinanzierung über eingesparte Energiekosten zurück.

Übergeordnetes Ziel ist, durch Verbindung der verschiedenen Module wie Food-Coop, Mobilitäts-Coop oder Energie-Contracting ein dezentrales ökologisches Dorf aufzubauen, in dem die Teilnehmer durch Internet vernetzt sind und über geeignete Applikationen sozial-nachhaltig kooperieren können.

## 6. Literatur

- [1] Naumann, Stefan: eFood-Coops: Elektronische Unterstützung von Bestellgemeinschaften für Lebensmittel als Baustein eines virtuellen ökologischen Dorfes. In: Engelen, Martin; Homann, Jens (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001, Lohmar / Köln 2001
- [2] Bundesarbeitsgemeinschaft der Lebensmittelkooperativen (Hrsg.): Das Food-Coop Handbuch, Bochum 2000
- [3] Franke, Sassa: Car Sharing: Vom Ökoprojekt zur Dienstleistung. Edition Sigma, Berlin 2002
- [4] z.B. EuropeAlive Medien GmbH 2002: <http://www.mitfahrzentrale.de/>

- [5] Umweltbundesamt: Umweltdaten Deutschland 2002. Berlin 2002
- [6] Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.): TAT-Orte. Gemeinden im ökologischen Wettbewerb, Berlin 1996
- [7] Hilty, Lorenz; Gilgen, Paul W. (ed.): Sustainability in the Information Society, Proceedings of the 15th International Symposium Informatics for Environment Protection, Zurich 2001. Metropolis Verlag, Marburg 2001
- [8] Jensen, Annette: Der Liter Milch kommt nicht aus der Telefonleitung. In: fairkehr 3/2001, Mitglieder-Zeitung des Verkehrsclub Deutschland (VCD), Bonn 2001
- [9] Bemann, Ulrich; Schädlich, Silvia: Contracting-Handbuch 2002. Energiekosten einsparen: Strategien, Umsetzung, Praxisbeispiele, Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln 2002
- [10] Hauff, Volker (Hrsg.): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Hamm 1987
- [11] Schubert, Petra: Virtuelle Transaktionsgemeinschaften im Electronic Commerce, Josef Eul Verlag, Lohmar / Köln 2000, 2. Auflage
- [12] Hummel, Johannes; Lechner, Ulrike: Ökologische Konsumentengemeinschaften. In: Schneidewind, Uwe; Steingräber, Gerriet u.a. (Hrsg.): Nachhaltige Informationsgesellschaft. Analyse und Gestaltungsempfehlungen aus Management- und institutioneller Sicht, Metropolis Verlag, Marburg 2000

## **F. Wissen und GeNeMe**

### **F.1. Einführung und Etablierung einer Kultur des Wissenteilens in Organisationen**

*Prof. Dr. Heimo H. Adelsberger,*

*Markus Bick,*

*Thomas Hanke,*

*Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen*

*Universität Essen*

#### **1. Einleitung**

Die Bedeutung des Themenfeldes Wissensmanagement wird in der Literatur häufig mit der Vielzahl an Veröffentlichungen in der jüngsten Vergangenheit begründet. Weiterhin wird mit der zunehmenden Globalisierung und der damit verbundenen Intensivierung des Wettbewerbs im Hinblick auf Sicherung und Ausbau von Wettbewerbsvorteilen argumentiert. Demnach wird es immer wichtiger Daten, Fakten, Erfahrungen, Erkenntnisse, Informationen und gar das Wissen einer Organisation zu organisieren, zu lenken und zu managen. Die Betrachtung von Wissen als sogenannter vierter Produktionsfaktor ist selbstverständlich geworden. Dementsprechend ist die Bereitschaft von Organisationen, in Wissensmanagement-Systeme zu investieren, gestiegen.

Erwiesenermaßen teilen Menschen ihr Wissen nicht automatisch mit: Wissen ist Macht! Der zentrale Stolperstein besteht häufig in Wissensaustausch- und Kulturaspekten, die Wissensmanagement eher verhindern als fördern, da beispielsweise Karrieremuster, Anreizsysteme und Regeln für Reputationen auf individuelles Wissen ausgerichtet sind. Wissensmanagement wird somit häufig als Bedrohung der jeweiligen Position erlebt. Folgerichtig wirft die Einführung von Wissensmanagement in Organisationen vielfältige Probleme auf.

Wissensmanagement als eine ganzheitliche Aufgabe zu betrachten, die in hohem Maße auch Aspekte der Organisationskultur einbezieht, ist eine schwierige und oftmals auch langwierige Aufgabe, der sich viele Organisationen nur ungern stellen und stattdessen lieber auf kurzfristige technische Einzellösungen setzen. Dass dies bei vielen Organisationen nicht funktioniert, ist an vielen gescheiterten Wissensmanagement-

Projekten abzulesen. Auch zeigt die aktuelle Entwicklung des Themas Wissensmanagement, dass der Wunsch nach einfachen und schnellen Patentlösungen vorhanden ist. Allerdings berücksichtigen diese nur unzureichend die systemischen und organisationsdynamischen Zusammenhänge zwischen den Barrieren des Wissenteilens und den dafür verantwortlichen organisationalen Tiefenstrukturen wie beispielsweise die Kultur einer Organisation und die Probleme des kulturellen Wandels. Im Vordergrund stehen dabei die Organisation als (Wissens-)Gemeinschaft und ihre Möglichkeiten, über technische wie soziale Infrastrukturen kommunikative Prozesse in Gang zu setzen, um Wissen zu vernetzen. Ein vertrauensvolles Miteinander in einer auf gegenseitiger Unterstützung basierenden Gemeinschaft kann nachhaltig zur Schaffung eines kollektiven Wissensnetzwerks und einer (Organisations-)Kultur des Wissenteilens beitragen. Dies ist eine Herausforderung, der sich zunehmend auch Disziplinen wie die Wirtschaftsinformatik stellen müssen.

An diesem Punkt setzt das Forschungsprojekt ESCiO<sup>1</sup> (Einführung von Sharing Cultures in Organisationen) an. Durch die Berücksichtigung organisationskultureller Fragestellungen und hier insbesondere der Barrieren hinsichtlich des Wissenteilens, orientiert sich das Projekt an den aktuellen Fragestellungen aus Forschung und Praxis. Selbstverständlich sind den verschiedenen Disziplinen und Fachrichtungen, die sich mit der Thematik beschäftigen, die entsprechenden Hindernisse bewusst; die hier entwickelten Lösungsvorschläge sind jedoch häufig nicht *ganzheitlich*. Der Forderung nach ganzheitlichen Ansätzen kann unseres Erachtens nach nur durch einen interdisziplinären Forschungsansatz entsprochen werden, wie wir ihn im ESCiO-Projekt verfolgen. Innerhalb des Projektes werden aktuelle Erkenntnisse aus den Forschungsbereichen der Wirtschaftsinformatik sowie der Geistes- und Sozialwissenschaften zusammengeführt. Wir haben in diesem Zusammenhang einen problemzentrierten Ansatz gewählt, der die Pathologien<sup>2</sup> im Bereich Wissensmanagement identifiziert. Durch die Kombination der verschiedenen Fachrichtungen ergeben sich Synergieeffekte, die dazu führen, dass Voraussetzungen

---

<sup>1</sup> Das Projekt ESCiO (Einführung von Sharing Cultures in Organisationen) im Fachgebiet Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen an der Universität Essen ist ein Förderprojekt des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF): Wissensintensive Dienstleistungen, Förderkennzeichen 01HW0167. Weitere Informationen unter <http://www.escio.uni-essen.de>.

<sup>2</sup> Der Begriff Pathologie findet hier Anwendung als eine Sammelbezeichnung für krankhafte, nicht idealtypische Phänomene. Der Pathologiebegriff kommt ursprünglich aus der Medizin und bezeichnet die Lehre von den krankhaften Lebensvorgängen und Entwicklungsstörungen sowie deren Folgen.

abgeleitet werden, unter denen eine Kultur des Wissenteilens (Sharing Culture) in Organisationen gebildet und langfristig etabliert werden kann.

Unser Beitrag gibt einen Einblick in die komplexe Thematik der Barrieren des Wissensmanagements und ist Ausgangspunkt für das weitere Vorgehen im ESCiO-Projekt. Zunächst erfolgt in Abschnitt 2 eine Analyse hinsichtlich der Barrieren im Spannungsfeld des Wissensmanagements. Darauf aufbauend stellen wir in Abschnitt 3 unser Verständnis der richtungsweisenden Begrifflichkeit *Sharing Culture* dar sowie die bei deren Einführung und Etablierung zu berücksichtigenden kommunikationskulturellen Aspekte, um Organisationen den Wandel zu einer Sharing Culture zu ermöglichen.

## 2. Barrieren des Wissensmanagements

Die verschiedenen Ansätze und Modelle des Wissensmanagements, wie beispielsweise Probst et al. [24] oder Nonaka et al. [15], versuchen die Prozesse des Wissensmanagements in idealtypischer Form abzubilden und zu rekonstruieren. Häufig bleibt hier jedoch die Frage unbeantwortet, wodurch diese Prozesse möglicherweise bzw. verhindert werden. Ferner existieren bislang keine adäquaten Lösungsvorschläge, um den Barrieren begegnen zu können. Dies unterstützt die Argumentation unseres Lösungsansatzes.

Hinsichtlich der Barrieren des Wissensmanagements lassen sich in der Literatur zwei generelle Betrachtungsweisen unterscheiden. Einerseits werden die Barrieren auf Basis von Studien dargestellt. Daneben existieren verschiedene Systematisierungsansätze, die versuchen, die Barrieren des Wissensmanagements in entsprechende Kategorien einzuordnen. Beiden Betrachtungsweisen ist sicherlich der Wunsch gemein, die Barrieren transparenter zu machen bzw. Maßnahmen zu entwickeln, um diesen begegnen zu können.

### 2.1 Empirische Betrachtung

Folgt man verschiedenen Studien wurde bereits *die* zentrale Barriere des Wissensmanagements gefunden: *Zeitmangel!* In einer vom Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) durchgeführten Studie nannten 70 Prozent der insgesamt 311 Befragten fehlende Zeit als die größte Barriere des Wissensmanagements [6], Tab. 1. Dies wird durch eine Studie der Harris Research Group im Auftrag der KPMG nochmals bestätigt. Demnach sind 49 Prozent der



Befragten der Auffassung, dass häufig der Wille zum Wissensmanagement vorhanden sei, jedoch eindeutig die Zeit fehle, Wissensmanagement zu betreiben [16]. Auch eine Umfrage von Infratest Burke im Auftrag der Deutschen Bank aus dem Frühjahr 1999 identifiziert mit 62 Prozent Zeitknappheit als Feind Nr. 1 eines effektiven Wissenstransfers im Unternehmen [17].

Daneben existieren individuelle Teilungsbarrieren, die einerseits aus mangelnden technischen Fertigkeiten, andererseits aus persönlicher Machtsicherung resultieren, so dass wertvolle Kenntnisse verborgen bleiben bzw. verheimlicht werden. Diese Ansicht wird durch die Studie der Harris Research Group gestützt. Demnach stehen genau diese beiden Faktoren an vorderster Stelle: Annähernd 50 Prozent der im Rahmen der Studie Befragten stimmten der These zu, dass sie nicht über die Fähigkeiten verfügen, Wissensmanagementtechniken anzuwenden; nahezu 25 Prozent der Befragten gaben an, die derzeitige Organisationskultur böte keinen Anreiz zum Teilen von Wissensbeständen [16].

<b>Zeitknappheit</b>	<b>70,1%</b>
<b>Fehlendes Bewusstsein</b>	<b>67,7%</b>
Unkenntnis über Wissensbedarf	39,4%
Einstellung Wissen ist Macht	39,0%
Fehlende Transparenz	34,6%
Fehlende Anreizsysteme	34,4%
Zu hohe Mitarbeiterspezialisierung	32,2%
Kein organisierter Wissensaustausch	28,7%
Ungeeignete IT-Infrastruktur	28,3%
Hierarchische Strukturen	28,0%
Konkurrenz der Abteilungen	27,6%
Fehlende Unternehmenskultur	26,7%

**Tab. 1: Barrieren des Wissensmanagements nach Bullinger et al. [6]**

Hinsichtlich des Zeitmangels als größte Barriere scheint die Lösung recht einfach. Durch einen sogenannten *Top-Management-Support* könnten den Beteiligten entsprechende zeitliche Freiräume gewährt werden. Es ist jedoch zu beobachten, dass die Barriere Zeitmangel häufig nur ein vorgeschobener Grund ist. Es wird deutlich, dass für einen Großteil der Barrieren die Beteiligten an den Wissensmanagementprozessen selbst verantwortlich sind, da der Aufwand zur Bereitstellung von Wissen gegenüber den zu erwartenden Vorteilen (viel) zu groß ist.

Es ist offensichtlich, dass diese Art der empirischen Betrachtung der Barrieren des Wissensmanagements vielfältige Interpretationsspielräume gewährt, da häufig sowohl die den Studien zugrundeliegenden Fragestellungen als auch die empirischen Auswertungsmethoden nicht ausreichend dargestellt werden. Demzufolge haben wir darüber hinaus verschiedene Systematisierungsansätzen untersucht, welche die einzelnen Barrieren des Wissensmanagements in Klassen einteilen.

## 2.2 Systematisierungsansätze

Zentrales Anliegen dieser Ansätze ist es, Systematisierungskriterien zu entwickeln, um die Barrieren besser identifizieren zu können. Vor diesem Hintergrund betrachten einige Veröffentlichungen Barrieren gar als pathologische Erscheinungen in Wissensmanagementprozessen (siehe hierzu auch Wilensky [34], Sorg [32] und Schüppel [30]).

Autor(en)	Wissens- und Lernbarrieren
Wilensky (1967)	Strukturelle und doktrinenbedingte Bestimmungsfaktoren des Aufklärungsversagens in einer Organisation [30]
March/Olsen (1976)	Role-constrained learning, audience learning, superstitious learning, learning under ambiguity [30]
Türk (1976)	Überstabilisierung, Übersteuerung und Überkomplizierung eines Systems [30]
Sorg (1982)	Produktionsbezogene, distributionsbezogene und verwertungsbezogene Informationspathologien [30]
Argyris (1990)	Skilled incompetence, organisational defensive routines, fancy footwork and malaise [30]
Lullies et al. (1993)	Strukturelle, prozedurale und politische Barrieren [30]
Kim (1993)	Zusätzlich zu den Barrieren von March/Olsen: situational learning, fragmented learning, opportunistic learning [30]

Kirsch (1993)	Fähigkeits- und Willensbarrieren [30]
Probst/Büchel (1994)	Geschickte Unfähigkeit, organisationale defensive Routinen, phantasievolle Verrenkungen und Unbehagen, Normen, Privilegien und Tabus sowie Informationspathologien [30]
Schüppel (1996)	Aufbauend auf March/Olsen, Wilensky und Sorg: Unterteilung in individuelle, kollektive sowie strukturelle und politisch-kulturelle Barrieren [30]
Szulanski (1996) Bendt (2000)	Fokus auf dem Wissenstransfer. Aussagen über Barrieren die an den Merkmalen des Wissens selbst, beim Wissenssender, beim Wissensempfänger oder im Kontext des Transfers verankert sind [33], [4]
Disterer (2000)	Individuelle und soziale Barrieren beim Aufbau von Wissenssammlungen [7]
Rümler (2001)	Drei Kategorien: individuelle (zwischen)menschliche Barrieren, organisatorisch bedingte und systembedingte Barrieren (Bermudadreieck für Wissensmanagement-Initiativen) [26]
Lugger/Kraus (2001)	„Barrier-Cube“: Ausgangspunkt ist die Unterscheidung zwischen individuellen und organisationalen Barrieren des Wissenstransfers. Erweitert wird dieser Ansatz um die Unterscheidung von Wissens-Anbieter und Wissens-Konsument [14]
Ortner (2002)	Rationale, errichtete, künstliche Barrieren; ambivalente, komplexe, soziokulturelle Barrieren; prinzipielle, gewachsene, natürliche Barrieren [19]

**Tab. 2: Verschiedene Ansätze zur Systematisierung von Barrieren erweitert nach Schüppel [30]**

Die Begriffswahl ist, selbst nach Auffassung der Autoren, auf den ersten Blick sicherlich diskussionswürdig, dennoch sind die mit diesem Begriff verbundenen Konnotationen eine gute Metapher für den hier zentralen Aspekt von potenziellen Störungen des Wissensmanagements. Ferner ermöglicht dieser Ansatz die Betrachtung der Barrieren des Wissensmanagements aus verschiedenen Sichten und erlaubt dadurch eine abgestufte Analyse. Nach Schüppel [30] ist die Trennung der Symptome von den Ursachen einer solch *krankhaften* Erscheinung von besonderer Bedeutung. So können Ereignisse der Oberflächenstruktur, die in der Regel eine Fülle von Symptomen beherbergen (z. B. eine Grippe beim Menschen oder ein Absatzeinbruch des Unternehmens) nach zugrundeliegenden Auslösern hinterfragt werden (z. B. Infekt oder Qualitätsprobleme). Jedoch sind weder die Symptome immer eindeutig identifizierbar noch lässt sich somit ein konsequenter Rückschluss auf die Ursachen herstellen.

Demzufolge können so auch lediglich beobachtbare Symptome von Wissensbarrieren identifiziert werden, ohne gleichzeitig Aussagen über deren Ursachen treffen zu können. Andererseits könnten die Ursachen bekannt sein, wobei die einzelnen empirischen Ausprägungen und Folgen ungewiss bleiben bzw. variieren.

An dieser Stelle können nicht alle Ansätze vertiefend dargestellt werden. Im Folgenden wollen wir kurz den Ansatz nach Rümmler [26] vorstellen. Im Rahmen unserer Forschungsarbeiten haben wir uns an diesem pragmatischen Klassifizierungsansatz orientiert, innerhalb dessen die Barrieren einfach den Kategorien *individuelle (zwischen)menschliche*, *organisatorische* und *systembedingte* (im Bereich Informationstechnologie) Barrieren zugeordnet werden. Entlang der drei Gestaltungsdimensionen eines ganzheitlichen Wissensmanagements: Individuum, Organisation und Technologie, beispielsweise nach Pawlowsky et al. [21]. Im folgenden Abschnitt erfolgt eine fazitäre Zwischenbetrachtung unserer Forschungsarbeiten hinsichtlich der Barrieren, wobei wir die wesentlichen von uns identifizierten Barrieren des Wissensmanagements den drei Bereichen nach Rümmler zuordnen (Abb. 1).

## 2.3 Ergebnisse

Unsere Recherchen und Analysen hinsichtlich der Barrieren des Wissensmanagements haben wir um Expertenmeinungen ergänzt. In diesem Zusammenhang wurden von März bis Mai 2002 umfangreiche und gezielte Experteninterviews durchgeführt, wobei relevante Fragestellungen zur Einführung und Etablierung von Wissensmanagement in Organisationen erörtert wurden. Mit der Expertenbefragung wurden nicht nur die bisherigen Arbeitsergebnisse im Praxisfeld überprüft, sondern auch aktuelle Fragestellungen zum Thema Wissensmanagement aufgegriffen. Neben der Untersuchung von Wissensmanagement-Systemen, insbesondere unter Berücksichtigung der Barrieren einerseits und der Erfolgsfaktoren andererseits, stellt die Untersuchung einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der Aufgabenstellungen im ESCiO-Projekt dar. Neben den Experten aus Wissenschaft und Forschung wurden Organisationen ausgewählt, die Wissensmanagementkonzepte bereits umgesetzt haben bzw. sich momentan in der Einführungsphase befinden und entsprechende Systeme etablieren. Insgesamt wurden 23 Experten befragt aus

vorrangig wissensintensiven Unternehmen (7),

Unternehmens- und Organisationsberatungen (9) sowie

Einrichtungen aus Wissenschaft und Forschung (7).

Die Befragten waren Führungskräfte im Sinne der befragten Organisation bzw. Experten zu den Themen Wissensmanagement/Personal- und Organisationsentwicklung bzw. (projekt-)verantwortlich für die Einführung und Umsetzung des Themas Wissensmanagement.

Auf unseren Recherche- und Analysearbeiten sowie den Experteninterviews basierend lassen sich folgende Ergebnisse festhalten:



**Abb. 1: Barrieren des Wissensmanagements**

### ***Technologiebarrieren***

Viele der Projektverantwortlichen für Wissensmanagement entstammen dem Bereich Informationstechnologie. Damit ist die Gefahr verbunden, dass Wissensmanagement zu einseitig auf die reine Einführung von Informationstechnologie zugeschnitten ist. Obwohl die meisten IT-Lösungen bereits weitgehend ausgereift sind, werden sie zum Teil im falschen Kontext eingesetzt, da verhaltenswissenschaftliche Aspekte nicht berücksichtigt werden. Hinzu kommt, dass Organisationen ihre IT-Strategie nicht im Sinne des Wissensmanagements definieren. Zudem werden viele der Systeme nur unzureichend von Mitarbeitern akzeptiert, da der persönliche Nutzen für den einzelnen Anwender nicht deutlich wird. Dies setzt weit unten auf der individuellen Ebene an, da es sehr viele unterschiedliche Motive gibt, die Mitarbeiter zur Arbeit veranlassen und auch Lust bei der Arbeit verschaffen. Im Rückgriff auf Bloomfield et al. [4] lassen sich hier zwei Kategorien von Blockaden unterscheiden, die der effektiven Nutzung der Kommunikationstechnologie im Wege stehen: zum einen die *Hard-Wiring*-Blockaden, die Systeme und ihre Kompatibilität betreffen und zum anderen die häufiger

auftretenden *Soft-Wiring*-Blockaden, welche die menschliche Nutzung dieser Systeme beziehungsweise die bevorzugten Arbeitsmethoden betreffen.

### ***Humanbarrieren***

Das Argument, keine Zeit für die Ablage oder Weitergabe von Informationen zu haben, dürfte eigentlich keine Rolle mehr spielen, da idealerweise das Teilen von Wissen bereits in den Geschäftsprozessen verankert und somit bereits Bestandteil des Tagesgeschäftes ist. Vielmehr kann als die größte Barriere die Angst vor Prestigeverlust angesehen werden, insofern als dass das persönliche Wissen enteignet werden könnte. In einer individualistisch orientierten Kultur mit einer hohen Konkurrenzsituation wird Teilen häufig als Nachteil erlebt. Doch nicht nur die Weitergabe von Informationen, sondern auch deren Annahme scheint problematisch zu sein (Not-invented-here-Syndrom), denn Wissen von anderen Bereichen wird nicht angenommen. Dies gilt auch für *Best-Practices* anderer Organisationen.

### ***Organisationsbarrieren***

Wissensmanagement ist häufig im Bewertungssystem verankert. Der Anreiz ist eine monetäre leistungsabhängige Prämie bzw. entsprechende Karriereregeln. Prämien sind häufig wenig tragfähig und ineffizient, wenn sie sich finanziell nicht deutlich genug niederschlagen (Unternehmensberater beispielsweise verfügen in der Regel bereits über ein relativ gutes Einkommen). Dennoch wird der Wissenstransfer häufig nur augenscheinlich belohnt. Zudem wird zu wenig beachtet, dass Experten von sich aus ihren Expertenstatus ohnehin nach außen tragen wollen und bereit sind, ihr Wissen zu teilen. Anreizsysteme blockieren hier und wirken der intrinsischen Motivation eher entgegen. Zudem kann durch hierarchische Barrieren der direkte Austausch, d. h. ohne Einhaltung des *Dienstweges*, unterbunden werden. Dies gründet häufig in alten Organisationsstrukturen. Wissensmanagement und dahinterstehende neue Konzepte widersprechen häufig nicht nur den alten Strukturen, sondern oftmals auch der bisherigen strategischen Ausrichtung der Organisation.

Eine generelle Barriere besteht darin, dass Wissensmanagement eben als *Management-Technik* eingesetzt wird und daher auch als solche etikettiert ist. Wissensmanagement wird also häufig eingeführt, weil es *en vogue* ist oder weil es *alle* machen. Dabei wird sehr häufig vergessen, dass viele Organisationen Wissensmanagement bereits praktizieren, nur eben nicht unter dem *Label* Wissensmanagement. Problematisch wird es dann, wenn ein Wissensmanagement-Konzept implementiert werden soll. So kann

beispielsweise in bestimmten Fällen allein der Versuch, ein neues Management-Konzept in einer Organisation einzuführen, bereits auf Widerstand und mangelnde Akzeptanz stoßen, wenn aus der Erfahrung der Organisation Neuerungen häufig *unpopuläre Entscheidungen* nach sich ziehen. Ist die kulturelle Haltung der Organisation zu neuen Management-Methoden generell auf Widerstand eingestellt, können möglicherweise auch fruchtbare Strukturen zur Wissensteilung im Keim erstickt werden. Entsteht bei den Mitarbeitern das Gefühl, dass ein Wissensmanagement-System von oben einfach übergestülpt wird, ist die Gefahr groß, damit auf Widerstand zu stoßen. Die Umsetzung sollte also berücksichtigen, dass solche *Organisationsanweisungen* in der Vergangenheit zum Scheitern ähnlicher Projekte beigetragen haben.

### **3. Der organisationale Wandel zu einer Sharing Culture**

Ausgehend von unserem problemzentrierten Ansatz, der die Barrieren hinsichtlich des Teilens von Wissen in den Mittelpunkt stellt, werden im Rahmen des ESCiO-Projektes diese Barrieren identifiziert und es wird analysiert, wie Gegenmaßnahmen einzuleiten sind. Diese Gegenmaßnahmen bedeuten jedoch einen gravierenden Eingriff in die Tiefenstrukturen einer Organisation, von dem auch die Organisationskultur betroffen ist. Im Folgenden rücken daher die relevanten Aspekte der Kultur und insbesondere auch des kulturellen Wandels in den Blickpunkt unserer Betrachtung.

Im gegebenen Zusammenhang beschreibt der Begriff „Sharing Culture“ eine *Kultur des Wissenteilens* in Organisationen und liefert mithin eine Definition des Wissensmanagementbegriffs, welche die Kultur einer Organisation und Aspekte des kulturellen Wandels in den Mittelpunkt stellt. Das ESCiO-Projekt verfolgt das Ziel, eine solche Sharing Culture in einer Organisation einzuführen und – unter Berücksichtigung potenziell auftretender Barrieren – nachhaltig zu etablieren. Wir vertreten die erkenntnisleitende Auffassung, dass Wissensmanagement ein in hohem Maße *kommunikativer Prozess* ist. Kommunikation herzustellen oder besser: selbst ein Mindestmaß an kommunikativer Anschlussfähigkeit zu erreichen, erweist sich in der organisationalen Praxis allerdings oft als äußerst schwierig, nicht zuletzt da „[...] die Situationen zweier Akteure *niemals* identisch sind und ohne die Fähigkeit, Sinn von äußerst partikularen Situationen zu abstrahieren, Kommunikation unmöglich wäre“ [20]. Wissensmanagement und der Austausch von Informationen ist demnach alles andere als trivial und nur vor dem Hintergrund einer gemeinsam geteilten Erfahrungswelt möglich. Dieser kollektive Bezugsrahmen ist gleichsam das gemeinsame Ergebnis aller Beteiligten (Individuen, aber auch Gruppen und der Organisation als Gesamtsystem) und konkretisiert sich beispielsweise in der Art des



Umgangs miteinander: in der Organisations- und – genauer – in der Kommunikationskultur, die wir im Folgenden in den Mittelpunkt stellen.

### **3.1 Stellenwert (kommunikations-)kultureller Aspekte beim Teilen von Wissen**

An dieser Stelle sei nochmals auf die Wichtigkeit des Wissensmanagements als kommunikativer Prozess hingewiesen, so wie wir es für das ESCiO-Projekt definiert haben. Eine Kultur des Wissenteilens ist demzufolge eng mit der Kommunikations- und mithin der Organisationskultur verknüpft. Im Vordergrund steht demnach die Organisation als (Wissens-)Gemeinschaft. Ein erfolgreiches Miteinander wird infolgedessen von einer offenen und vertrauensvollen, aber vor allem aktiv gelebten Kommunikationskultur getragen, die es Mitarbeitern ermöglicht, ihre innovative Kreativität zu entfalten, voneinander zu lernen und ihr Wissen aktiv miteinander zu teilen. Eine Kommunikationskultur, in der Kompetenzen erweitert werden und die Übernahme von Eigenverantwortung anerkannt wird, in der bestehendes Wissen kontinuierlich in Frage gestellt und konstruktiv diskutiert wird, setzt neues Wissen frei und ist die Grundlage für Innovation und kontinuierliche Verbesserung – und nicht zuletzt auch für das Teilen von Wissen.

Wie schwierig sich ein kultureller Wandel in Organisationen gestaltet, verdeutlicht sich bei näherer Betrachtung des äußerst komplexen Kulturbegriffes, denn Kultur kann als ein mehr oder weniger lebendiger Vorgang angesehen werden, der sich aus zahllosen sozialen Wechselwirkungen zusammensetzt [12]. Die Kultur einer Organisation kann zudem verstanden werden als ein „[...] Set funktionaler Kognitionen, die in ein Wissenssystem eingebaut sind und festlegen, was ein Individuum wissen muß, um sich so zu verhalten, daß es von den restlichen Kulturmitgliedern akzeptiert wird.“ [11]. Damit ist die Organisationskultur mehr als nur ein Oberflächenphänomen, denn es erschließt sich als ein „komplexes dynamisches Konstrukt“ [27] aus den Aktionen und Interaktionen aller Organisationsmitglieder und schlägt sich in deren gemeinsamen Werten und Grundannahmen nieder.

Insbesondere Größen wie Kultur sind relativ schwer zu managen, nicht zuletzt da Organisationen in erster Linie aus Menschen bestehen, die die Organisationskultur erschaffen. Der Mensch in der Organisation stellt sich allerdings als „schlecht definiertes System“ [3] und somit häufig als nicht berechenbare Größe und daher für strategische Überlegungen des Managements nicht selten als Problem dar. Und auch der



Begriff der Organisationskultur, insbesondere der des *Kulturmanagements*, suggeriert seit etwa Mitte der achtziger Jahre zwar, dass Kultur gesteuert werden kann, jedoch nicht so leicht wie ursprünglich gedacht, proklamiert und erhofft [27]. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die Kultur einer Organisation im Kern aus grundlegenden Überzeugungen besteht und in gewisser Weise die *Gemeinsamkeiten* der Organisationsmitglieder sichert: gemeinsame Bedeutungen, integrierende Symbole, Denkmodelle, geistige Gewohnheiten, wiederkehrende Verhaltensweisen, Gruppennormen, Philosophien und Klimata uvm. [29]. Über die Kollektivierung dieser Überzeugungen und deren Überführung in eine kollektive Wissensbasis werden Wahrnehmung, Denken, Fühlen und Handeln der Organisationsmitglieder maßgeblich beeinflusst. Sie bilden damit eine kognitive Landkarte zur besseren Orientierung in der Organisation (Routinen, Leitbilder, Gewohntes und Vertrautes, Normen, Umgangsformen). All dies sind Dinge, die fest in einer Organisation verankert sind, und genau hier liegt das Problem: Der Wandel von organisationalen Wirklichkeitskonstruktionen und Sinnstrukturen, dem Kognitiven und den „mental Modellen“ [31] bedarf unter Umständen größter Anstrengungen, da dies alles Teil des „Kulturnetzwerks“ [27] ist. Zudem wird solchen *latenten* und tiefliegenden Organisationsstrukturen in einer funktionalen Analyse organisierter Systeme eine hohe Bedeutung beigemessen, da ihnen trotz ihrer vermeintlichen ‚Abwesenheit‘ die notwendige Funktion des Strukturschutzes zukommt. Latente Strukturen und Funktionen übernehmen demnach wichtige Aufgaben im System, weil sie abdunkeln, was wichtig ist, aber nicht gesehen wird oder gesehen werden darf. Zudem lassen sie sich nicht genau verorten; meist ist nur eine vage und oftmals diffuse Orientierungsmöglichkeit vorhanden. Somit machen diese tieferliegenden Regelwerke eine Organisation überhaupt erst zu genau eben dieser bestimmten Organisation. Man könnte hier vielleicht tautologisch sagen: Die Organisation ist wie sie ist – und das aufgrund ihrer in gewisser Weise unverwechselbaren und eigenständigen Struktur(en) und Kultur(en), die dem Beobachter allerdings oft einer genaueren Erfassung vorenthalten bleiben. Insbesondere Ansätze des *organisationalen Wandels* und der *Organisationsentwicklung* können hier helfen, mögliche Defizite offen zu legen und Gegenmaßnahmen einzuleiten.

### 3.2 Wege zum kulturellen Wandel und begleitende Widerstände

Mit Beginn der neunziger Jahre findet sich in der Strategiedebatte eine wachsende Anzahl von Beiträgen, die ganzheitlich angelegt sind [23] und auf das kollektive *Lernen* in Organisationen abzielen [2], [28] und [27], also auf die Fähigkeit, sich durch einen organisationalen Wandel neuen Erfordernissen des Marktes und des Wettbewerbs sowie veränderten innerorganisationalen Bedingungen anzupassen und diese wiederum aktiv mit zu beeinflussen. Wesentliche qualitative Merkmale dieser oft vom *humanistischen Wertewandel* [1] getragenen Vorstellungen sind etwa die Fähigkeit zur Problemlösung oder die Erhöhung der Handlungskompetenz. In der permanenten Lern- bzw. Wandlungsfähigkeit einer Organisation sehen einige Autoren wie de Geus [9] zukunftsweisend gar den einzigen überdauernden Wettbewerbsvorteil. Organisationales Lernen zielt darauf ab, das oftmals bereits vorhandene aber tief im Kulturkern der Organisation verankerte Problemlösungspotenzial in Organisationen auszuloten, anzuregen und daraus erfolgversprechende Ansätze für den Wandel von Organisationen zur Entfaltung zu bringen [10]. Die sogenannte *Lernende Organisation* ist eine organisatorische Gestaltungsphilosophie zur Umsetzung des organisationalen Wandels, deren Kernelemente im theoretischen Feld verhaltenswissenschaftlicher Aspekte angesiedelt sind [8]. Bei dem Begriff der Lernenden Organisation handelt es sich um ein Konstrukt, bei dem organisationale Entwicklungsprozesse in Analogie zu bestimmten naturwissenschaftlichen Prozessen gebracht und unter Anleihen aus Pädagogik und Psychologie gefasst werden. Der Begriff ist im Kontext der jüngeren naturwissenschaftlichen und philosophischen Debatte entstanden, die zu einer systemisch-ganzheitlichen Betrachtung der Natur geführt hat. Die Lernende Organisation ist eine Vision dessen, was möglich sein könnte und verwirklicht sich nicht einfach durch Training, sondern kommt nur im Zuge eines Lernprozesses zustande, indem sie „[...] den Lernprozeß aller ihrer Mitglieder fördert und sich gleichzeitig selbst fortwährend wandelt.“ [22]

Ein derart angestoßener organisationaler Wandel betrifft meist die bereits beschriebenen latenten Organisationsstrukturen und ist daher zwar spürbar, aber nur schwer zu beschreiben. Zur Offenlegung dieser organisationalen Tiefenstrukturen bedarf es somit spezifischer Beobachtungsfähigkeiten und Beobachtungsinstrumente [35] und [31]. Ausgangspunkt sind hier Vorgehensweisen der *Organisationsentwicklung*, die darauf abzielen, ein ganzheitlich orientiertes, vernetztes Denken in der Organisation anzuregen und somit nachhaltig den Prozess des organisationalen Wandels zu unterstützen, indem festgefahrene Routinen und erstarrte Denkmuster aufgebrochen werden. Mit anderen

Worten: Die systemisch-ganzheitliche Sichtweise betrachtet die Welt im Hinblick auf die Zusammenhänge und Integration, denn „[...] die Auflösung der Wirklichkeit in ein Geflecht von Kausalfäden ist ein Irrtum. Eine Kultur, welche die Wirklichkeit so mißversteht, kann nicht anders als die Wirklichkeit zerstören, die sie zu beherrschen und zu verbessern meint“, so Carl Friedrich von Weizsäcker [36]. Genau dies macht es für den organisationalen Wandel so schwer, denn wenn die tief in der Kultur verwurzelten und emotional verankerten grundlegenden Überzeugungen auf Ablehnung eingestellt sind, werden auch alle darauf aufbauenden Prozesse negativ mit beeinflusst. Insbesondere Veränderungsprozesse werden häufig von Widerständen [12] bzw. von sogenannten „defensiven Mustern“ [2] begleitet. Auch die bereits unter Abschnitt 2 beschriebenen Barrieren des Wissenteilens beruhen auf den gleichen tiefliegenden Widerständen wie die Blockaden gegen den organisationalen Wandel. Dennoch ist die Thematisierung potenzieller Hindernisse, die dem organisationalen Wandel entgegenstehen, eine notwendige Begleiterscheinung im Veränderungsprozess 0.

Fehlende Stabilität beziehungsweise Sicherheit sowie andere zum Teil existenzielle Ängste wirken sich als defensive Muster negativ auf die Offenheit innerhalb der Organisation aus. Nach Quirke [25] reagieren manche auf die zunehmend schwierigere wirtschaftliche Lage und die steigende Komplexität der Außenwelt mit dem sogenannten *Cocooning*. Dieses Einigeln ist eine Reaktion auf die Angst vor Veränderung. Mitarbeiter identifizieren sich mit dem, was Sicherheit und Unterstützung bietet: das unmittelbare Team, die Abteilung und die eigene Tätigkeit. Das größte Vertrauen genießen demnach auch die unmittelbaren Kollegen und der direkte Vorgesetzte. Dadurch werden aber auch ‚Außenstehende‘ ausgeschlossen, was in großen und komplexen Organisationen, die auf gegenseitige Unterstützung angewiesen sind, eine fatale Folge hinsichtlich des Teilens von Wissen ist. Wenn häufig Vorschriften oder Anordnungen jemanden dazu zwingen, sein Wissen weiterzugeben, wird das nicht gelingen – wenn überhaupt, dann nur stark gefiltert. Menschen sind keine Computer oder Datenträger, die man nur richtig ‚triggern‘ muss, sondern der Mensch ist sehr komplex angelegt. Es gibt Abgrenzungskriterien und Widerstandsenergien zwischen Menschen und Gruppen von Menschen, die nicht einfach zu erklären sind. Sie finden ihren Ausdruck im *Abteilungsdenken* und in unterschiedlichsten *Ressortzäunen*. Deswegen gilt es, vor allem gruppendynamische beziehungsweise organisationsdynamische Erscheinungen mit zu berücksichtigen. Der erfolgreiche Wandel von Organisationen kann sich nur ganzheitlich und unter Berücksichtigung der jeweiligen Organisationskultur vollziehen.

Der Abbau organisationaler Barrieren, die Schaffung kreativer Freiräume und eine adäquate Motivation der Organisationsmitglieder sind wesentliche organisationale Rahmenbedingungen, um Menschen im Sinne einer aktiven Wissensgemeinschaft miteinander zu vernetzen und damit eine Kultur des Wissenteilens nachhaltig zu unterstützen. Wissenteilen ist, wie oben beschrieben, allerdings aufgrund ungünstiger organisationaler Rahmenbedingungen leider in vielen Fällen die Ausnahme. Die Gründe für das Nichtgelingen sind vielfältig, äußerst komplex und lassen sich nur schwer aufdecken, da sie tief im Kulturkern der Organisation verankert sind. Ein darin eingebettetes Wissensmanagement muss demnach auch immer ein systemisches sein, das Aspekte verschiedener Bereiche berücksichtigt, wie beispielsweise der Informationstechnologie und der Personalentwicklung. Weil Wissensmanagement in Organisationen durchaus unterschiedlich betrieben wird und demnach in verschiedenen Funktionsbereichen angesiedelt sein kann, untersuchen wir innerhalb des ESCiO-Projektes die verschiedenen Aspekte und Teilgebiete, die für das Gelingen (und auch Nichtgelingen) von Wissensmanagement relevant und verantwortlich sind. Besondere Bedeutung bei dieser schwierigen und komplexen Aufgabe kommt dem Bereich der *Personal- und Organisationsentwicklung (PE/OE)* zu. Ziel ist es, die Personal- und Organisationsentwicklung auf zeitgemäße, innovative Grundlagen zu stellen, um damit die Veränderungsprozesse zu begleiten und zu unterstützen. Im Rahmen der weiteren Umsetzung des ESCiO-Projektes werden mit den im Folgenden genannten Erfolgsfaktoren zugleich die Eckpunkte für das PE/OE-Konzept erarbeitet. Dahinter steht das Anliegen, Ansätze des organisationalen Wandels aus einer strategischen Personal- bzw. Organisationsentwicklungsperspektive zu erschließen und daraus im weiteren Projektverlauf konkrete operative Maßnahmen abzuleiten. Ein ganzheitliches PE/OE-Konzept umfasst eine Vielzahl von Bausteinen und Topics, die erst in ihrem Zusammenwirken zu einem effektiven und effizienten Umgang mit Wissen in Organisationen führen. Die Grundlage für unser Vorgehen liefern die nachfolgend genannten Überlegungen zur Implementierung einer Kultur des Wissenteilens.

### **3.3 Erfolgsfaktoren zur Implementierung einer *Sharing Culture***

Implementierung von Wissensmanagement – und hier insbesondere einer Kultur des Wissenteilens – heißt auch, aus bisherigen Implementierungserfahrungen z. B. von Change-Prozessen zu lernen. Neben den traditionellen Top-down-roll-out-Strategien gibt es auch sehr subversive Strategien. Die grundsätzliche strategische Frage ist also, ob eine Organisation in kleinen Schritten zu verändern ist, oder ob es einen großen ruckartigen Wandel geben muss (organizational shift).

Strategischer Ansatz	Operativer Ansatz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Vision, Leitbild, Cultural Change</li> <li>• 3-5 Jahre (mittelfristig) 5-10 Jahre (langfristig)</li> <li>• Unternehmens- / Geschäftsbereichsebene</li> <li>• Analyse, Zielplanung, übergeordnete Strategieentwicklung, mittelfristige Ziele, Milestones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung konkreter Maßnahmen</li> <li>• bis 1 Jahr (Projektteams) 1-3 Jahre (Implementierung und erste Evaluation)</li> <li>• Funktionsbereichsebene</li> <li>• Umsetzung der konkreten Maßnahmen</li> </ul>

**Tab. 3: Strategischer und operativer Ansatz**

### 3.3.1 Strategischer Ansatz

Organisationen positionieren sich strategisch durchaus unterschiedlich. So wird Wissen im strategischen Ansatz als vierter Produktionsfaktor neben Arbeit, Rohstoffen und Kapital als Ressource betrachtet und deren entsprechende Nutzung in der Organisation verankert. Einige große deutsche Konzerne beispielsweise treiben ihre strategischen Wissensmanagement-Projekte als Vorstandsangelegenheit voran und unterhalten recht große Wissensmanagement-Stäbe, die direkt dem Vorstand unterstellt worden sind. D. h. durch strategische Zielsetzungen, durch Gestaltung von Leitlinien und durch Motivation der Organisationsmitglieder erfährt das Projekt Wissensmanagement den häufig geforderten Top-Management-Support. Das Top-Management gilt als wichtiger Antreiber und hat Vorbildfunktion, um Wissensmanagement auch glaubhaft vorzuleben. Auch die permanente Sensibilisierung für das Thema Wissensmanagement ist von großer Bedeutung. Dazu gehört auch ein gemeinsames Verständnis, vor allem über Schlüsselbegriffe wie *Wissensmanagement* oder *Kultur*. Eine umfassende Wissensmanagement-Strategie zur Einführung einer Sharing Culture zu implementieren kann in der Tat schwierig sein, da es unter Umständen bedeutet, einen langwierigen Prozess einzuleiten. Aus unseren Erfahrungen gibt es bislang auch nur wenige Organisationen, die Wissensmanagement tatsächlich in dieser Form vorantreiben.

Eine der zentralen Fragen des strategischen Managements besteht darin, inwieweit der Einführungsprozess vorrangig top-down oder bottom-up geleitet werden soll. Der strategische Ansatz zur Einführung von Wissensmanagement und mithin einer Kultur des Wissenteilens muss definitiv beide Ausrichtungen umschließen, aber in einer ganz bestimmten Reihenfolge und Mischung:

*Top-down:* Thema Wissensmanagement wird auf die strategische Agenda geschrieben: Das Top-Management setzt den Rahmen fest und steht für Engagement und Ernsthaftigkeit des Gesamtprojekts. Es bedarf eines klaren Signals, dass das Top-Management (Unternehmen, Bereich, Profit-Center) aufrichtig dahintersteht und zwar langfristig. Aus strategischer Sicht muss der Bereich Personalentwicklung versuchen, Wissensmanagement top-down zu platzieren und die notwendigen Aufgaben für sogenannte Wissensaktivisten festzulegen, die das Thema in der Organisation vorantreiben sollen.

*Bottom-up:* Hinsichtlich der Verankerung von kulturellen Komponenten in der Organisation läuft der konkrete Aufbau über Instrumente, Methoden und Konzeptionen dezentral. Wissensmanagement beginnt prozessorientiert in einem Pilotbereich/Pilotprojekt. Ein bestimmter kritischer Prozess wird identifiziert und analysiert, um ihn aus Sicht des Wissensmanagements zu optimieren. Anschließend wird versucht, die Optimierung auf weitere Bereiche auszudehnen. So kann auch z. B. Engagement nicht flächendeckend und global in der Organisation eingeführt werden. Vielmehr muss die Organisation das Funktionieren solcher kulturellen Komponenten in einem kleinen überschaubaren und oft auch geschützten Rahmen erst etablieren, erfahren und glaubhaft machen. Es gilt, Vertrauen zu schaffen, bevor eine organisationsweite Implementierung erfolgt. Eher dezentrale Ansätze werden über die einzelnen Funktionsbereiche in die Organisation hineingetragen, wie beispielsweise Vertrieb (Customer Relationship Management: Wie nutze ich das Kundenwissen eigentlich, um erfolgreicher zu werden?) oder auch Informationstechnologie (Welche unterstützenden Systeme kann ich anbieten, um Wissen effizienter zu verteilen oder systematischer ablegen und auffinden zu können?).

### **3.3.2 Operativer Ansatz**

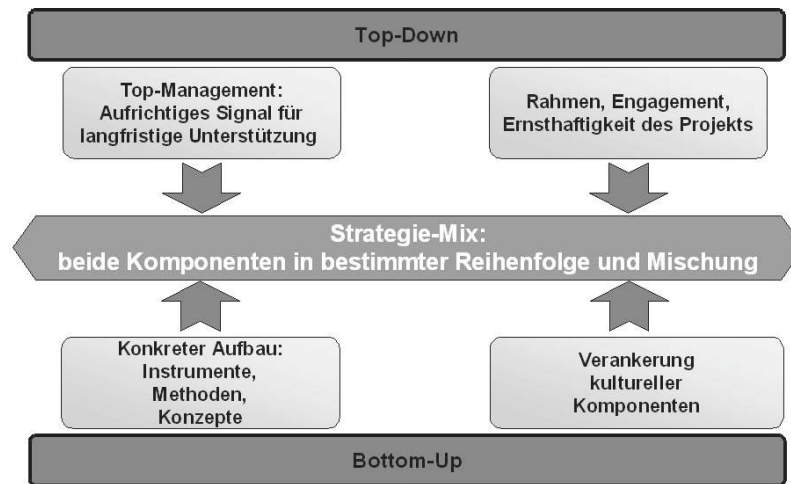
Die operative Unterstützung ist sehr stark bedarfsgetrieben, d. h. die Zeit ist vorbei, sich mit Wissensmanagement als innovativem Werkzeug zu beschäftigen. Die Mitarbeiter erwarten einen ganz konkreten Nutzen vom Wissensmanagement (beispielsweise für Personalentwicklung, Projektmanagement oder Vertrieb), sonst besteht kein Interesse

darán. Ziele und Erwartungen an das Wissensmanagement können für eine Organisation sehr konkret und daher im Vergleich mit anderen Organisationen sehr unterschiedlich sein. Es müssen Anreize geschaffen werden, damit Mitarbeiter ihr Wissen teilen, indem *gute Gründe* bereit gestellt werden müssen (*What's in it for me?:* Geld, Prestige, Karriere). Wissensmanagement als ein *Nice-to-have* reicht nicht aus. Doch es ist fraglich, inwieweit die Wettbewerbsimplikationen (Notwendigkeit und Nutzen) überhaupt hinreichend kommuniziert werden, denn das in Change-Prozessen übliche *Need-for-urgency* ist oft eher schwach ausgeprägt.

Erfahrungen mit Veränderungsprozessen zeigen – und das ist hinsichtlich der Einführung von Wissensmanagement nicht anders –, dass eine Implementierung in einem Teilbereich gut vorstellbar ist, weil hier auch operative Erfolge zu sehen sind. Es gilt, aus diesen operativen Erfolgen zu lernen und einen Roll-out für andere Bereiche zu planen. Ziel ist es, über Debriefings die Erfahrungen aus bisherigen Projekten zu erfassen und zu bewahren, um sie systematisch wiederverwendbar zu machen.

Wichtig ist, dass Wissensmanagement-Aktivitäten auf operativem Niveau nicht notwendigerweise als Wissensmanagement vermarktet werden müssen. Da Wissensmanagement ein „verbrannter“ Begriff ist, sollte nicht nur über die Einführung von Wissensmanagement, sondern vielmehr über die Ziele, die erreicht werden sollen, geredet werden. Dies kann in den einzelnen Funktionsbereichen individuell sehr unterschiedlich sein. Ist eine Organisation, wie bereits oben beschrieben, auf Widerstand eingestellt, sind praktikable Insellösungen ein fruchtbarer Boden, wenn sie bereits gut funktionieren. Es gilt, diese Bereiche zu identifizieren, das Wissensmanagement in diesen Bereichen voranzutreiben, darauf aufzubauen und einen Best-practice-roll-out zu initiieren.





**Abb. 2: Strategie-Mix zur Einführung von Wissensmanagement**

#### **4. Zusammenfassung und Ausblick**

Wissensmanagement kann als Querschnittsfunktion den organisationalen Erfolg nur dann effizient und effektiv unterstützen, wenn bestehende Wissensbarrieren erkannt und abgebaut werden. Im Rahmen der verschiedenen Klassifizierungsansätze der Barrieren des Wissensmanagements werden zwar implizit Ansatzpunkte zur Begegnung dieser ersichtlich; die Lösungsvorschläge der Autoren sind jedoch häufig sehr allgemeingültig. Dies erklärt den Fokus des ESCiO-Projektes, um einen Beitrag zur Etablierung einer Kultur des Wissenteilens in Organisationen zu ermöglichen.

Wissensmanagement wird von uns als hoch kommunikativer Prozess betrachtet – ein Verständnis, dass die Kultur der Organisation einschließlich ihrer kommunikativen Phänomene in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt und damit erst die Möglichkeit zu einer Kultur des Wissenteilens ermöglicht. Doch nicht jede Organisation verfügt a priori über geeignete Voraussetzungen zur Einführung einer solchen Sharing Culture. Die damit verbundenen Erscheinungen des organisationalen Wandels müssen in hohem Maße auf die Kultur und die Struktur der Organisation abgestimmt sein und sind daher eine sehr organisationseigene und -spezifische Aufgabenstellung. Eine Voraussetzung ist hier beispielsweise eine moderate Relation zwischen formaler und informaler Organisationsstruktur, deren Güte sich nicht zuletzt auch daran misst, inwieweit Organisationsmitglieder miteinander kooperieren können und möchten. Doch solange die Organisationspolitik vorschreibt, dass einzelne Geschäftsbereiche in einer Wettbewerbssituation zueinander stehen und danach bewertet werden, wird es eine Kultur des Wissenteilens schwer haben. Der zentrale Stolperstein besteht in Wissensaustausch- und Kulturkomponenten, die Wissensmanagement eher verhindern



als fördern, da beispielsweise Karrieremuster, Incentive-Systeme und Regeln für Reputationen auf individuelles Wissen ausgerichtet sind. Es bedarf also der komplementären Einrichtung von Regeln und guten Gründen für den Informationsaustausch.

Im ESCiO-Projekt werden derzeit Lösungsvorschläge für ein ganzheitliches Personal- und Organisationsentwicklungskonzept erarbeitet. Für die Personal- und Organisationsentwicklung ergeben sich Fragen, wie eine Kultur des Wissenteilens langfristig zumindest unterstützt werden kann, wenn sich diese schon nicht gezielt steuern lässt. Im Rückgriff auf unsere Forschungsergebnisse und die Expertenbefragung können wir nachfolgend weiteren Entwicklungsbedarf identifizieren und Anknüpfungspunkte für das ESCiO-Projekt definieren. So wird beispielsweise der Schwerpunkt auf der weiteren Analyse und Validierung von Wissensmanagement-Prozessen liegen, insbesondere hinsichtlich der Defizite im Umgang mit Wissensprozessen. Für die Veränderung kultureller Komponenten steht vorrangig die Personal- und Organisationsentwicklung in der Pflicht, deren grundsätzliche Aufgabe es ist, Mitarbeiter für das Thema zu sensibilisieren und als Katalysator ein Nachdenken darüber anzustoßen.

Von standardisierten Vorgehensmodellen ist man noch weit entfernt, obwohl in diesem Zusammenhang auch aufkommende Standardisierungsbestrebungen erwähnt sein sollen: Standards sind immer ein zentraler Aspekt für die Akzeptanz eines Management-Ansatzes in einer Organisation. Momentan werden erste Ansätze vorgelegt, Wissensmanagement im Kontext der Prozessgrößen zu standardisieren (vereinheitlichte Beschreibung von Prozessen, Bestimmung von Erfolgsgrößen und erforderlichen Qualifikationen) [18]. Bis dahin werden Mitarbeiter weiterhin durch Incentive-Systeme häufig sehr aggressiv zum Wissenteilen und zur Bereitstellung des Wissens aufgefordert.

Es gilt, Mechanismen zu erörtern, die den versteckten Bereich der Organisation (Kulturkern, Barrieren) transparenter machen. Ein tiefergreifendes Verständnis wird erst möglich, wenn die sehr unterschiedlichen Kulturen einer näheren Betrachtung unterzogen werden und zunächst mit kurz- und mittelfristiger Perspektive erkundet wird, was innerhalb des vorgegebenen Rahmens zu bewirken ist. Dies betrifft vorrangig individuelle Maßnahmen in den verschiedenen Organisationen und Organisationsformen. Ein Ansatz wäre, zunächst kleine Maßnahmen zu initiieren, ohne gleich die ganze Kultur zu verändern. Durch die Kombination von Top-down- und Bottom-up-Ansätzen können die häufig geforderten schnellen Erfolge mindestens punktuell erreicht

werden und bilden eine gute Ausgangslage, um das Thema in die Organisationen hineinzutragen. Aber es bleibt zu beachten: Ist Wissensmanagement zu facettenreich angelegt, besteht die Gefahr, sich in zu vielen Teilaspekten zu verstricken. Dies ist insbesondere dann schwierig, wenn es gilt, das Thema Kultur mit zu berücksichtigen. Es muss also immer verdeutlicht werden, welche Probleme mit Wissensmanagement gelöst werden können und welche eben auch nicht.

## 5. Literatur

- [1] Aktouf, Omar (1993): Radikal-Humanismus als neues Management-Konzept? Voraussetzungen für Produktivität in Unternehmen. In: Organisationsentwicklung 2/93, S. 14-33
- [2] Argyris, Chris; Schön, Donald A. (1978): Organizational Learning. A Theory of Action Perspective. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley
- [3] Baecker, Dirk (1999): Organisation als System. Aufsätze. Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- [4] Bendt, Antje (2000): Wissenstransfer in multinationalen Unternehmen. Wiesbaden: Gabler
- [5] Bloomfield, Richard; Lamb, Alyson; Quirke, Bill (1999): Faktor Mensch: Neue Regeln für die digitale Kommunikation. In: Deekeling, Egbert; Fiebig, Norbert (1999): Interne Kommunikation. Erfolgsfaktor im Corporate Change. Wiesbaden: FAZ/Gabler
- [6] Bullinger, Hans-Jörg; Wörner, Kai; Prieto, Juan (1997): Wissensmanagement heute - Daten, Fakten, Trends. Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, Stuttgart
- [7] Disterer, Georg (2000): Individuelle und soziale Barrieren beim Aufbau von Wissenssammlungen. In: Wirtschaftsinformatik 42 (2000) 6, S. 539-546
- [8] Füser, Karsten (1999): Modernes Management. Lean Management, Business Reengineering, Benchmarking und viele andere Methoden. 2. überarb. Aufl. München: C. H. Beck
- [9] Geus, Arie de (1998): Jenseits der Ökonomie. Die Verantwortung der Unternehmen. Stuttgart: Klett-Cotta

- 
- [10] Hanke, Thomas; Mettler-Meibom, Barbara (2001): Durch Kommunikation zur lernenden Organisation. In: Abromeit, Heidrun et al. (Hrsg.): Politik, Medien, Technik. Festschrift für Heribert Schatz. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag
  - [11] Hofbauer, Wolfgang (1992): Lernfähige Unternehmen für das Jahr 2000. Die Evolution von Kultur und Strategie. In: zfo 5/92, S. 304-310
  - [12] Krebsbach-Gnath, Camilla (1992): Wandel und Widerstand. In: ders. (Hrsg.): Den Wandel in Unternehmen steuern. Faktoren für ein erfolgreiches Change Management. Frankfurt a.M: Verlag der Frankfurter Allgemeinen Zeitung
  - [13] Lewin, Kurt (1968, orig. 1948): Die Lösung sozialer Konflikte. Ausgewählte Abhandlungen über Gruppendynamik. Bad Nauheim: Christian
  - [14] Lugger, Kurt-Martin; Kraus, Herbert (2001): Mastering Human Barriers in Knowledge Management. In: Journal of Universal Computer Science, Vol. 7 (6/01), S. 488-497
  - [15] Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka (1997): Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen. Frankfurt a.M./New York: Campus
  - [16] o. V. (1998): KPMG - Knowledge Management Research Report 1998.  
URL: <http://www.brint.com/papers/submit/knowmgmt.pdf>
  - [17] o. V. (1999): Wettbewerbsfaktor Wissen - Leitfaden zum Wissensmanagement. Deutsche Bank AG, Frankfurt am Main
  - [18] o. V. (2002): CEN/ISSS Workshop: European guide to Good Practice in Knowledge Management.  
URL: <http://www.cenorm.be/iss/Workshop/km/Default.htm>,
  - [19] Ortner, Johann (2002): Barrieren des Wissensmanagement. Präsentation, Wissensmanagement-Kongress 2002, Semmering, Österreich URL: <http://iwbw.unileoben.ac.at/german/wm2002/BarrierendesWissensmanagement.pdf>
  - [20] Parsons, Talcott (1971, orig. 1951): Die Konstitution sozialer Systeme. In: Tjaden, K. H.; Hrsg.: Soziale Systeme. Materialien zur Dokumentation und Kritik soziologischer Ideologie. Berlin/Neuwied: Luchterhand
  - [21] Pawlowsky, Peter (1994): Wissensmanagement in der lernenden Organisation. Habilitationsschrift Gesamthochschule Paderborn

URL:<http://www.tu-chemnitz.de/wirtschaft/bwl6/mitarbeiter/vorbemerkung.html>

- [22] Pedler, Mike; Burgoyne, John; Boydell, Tom (1994): Das lernende Unternehmen. Potentiale freilegen - Wettbewerbsvorteile sichern. Frankfurt a.M./New York: Campus
- [23] Probst, Gilbert J.B.; Gomez, Peter; Hrsg. (1989): Vernetztes Denken. Unternehmen ganzheitlich führen. Wiesbaden: Gabler
- [24] Probst, Gilbert; Raub, Steffen; Romhardt, Kai (1999): Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 3. Aufl., Wiesbaden: Gabler
- [25] Quirke, Bill (1999): Communicating Corporate Change. Ratschläge für ein effizientes Vorgehen. In: Deekeling, Egbert; Fiebig, Norbert (1999): Interne Kommunikation. Erfolgsfaktor im Corporate Change. Wiesbaden: FAZ/Gabler
- [26] Rümmler, Reinhard (2001): Wissensbarrieren behindern effektives Wissensmanagement. In: Wissensmanagement 5/01, S. 24-27.
- [27] Sackmann, Sonja A. (2000): Unternehmenskultur – Konstruktivistische Betrachtungen und deren Implikationen für die Unternehmenspraxis. In: Hejl, Peter M.; Stahl, Heinz K. (Hrsg.): Management und Wirklichkeit. Das Konstruieren von Unternehmen, Märkten und Zukünften. Heidelberg: Carl-Auer-Systeme Verlag.
- [28] Sattelberger, Thomas (1991; Hrsg.): Die lernende Organisation. Konzepte für eine neue Qualität der Unternehmensentwicklung. Wiesbaden: Gabler
- [29] Schein, Edgar H. (1995): Unternehmenskultur. Ein Handbuch für Führungskräfte. Frankfurt: Campus
- [30] Schüppel, Jürgen (1996): Wissensmanagement – Organisatorisches Lernen im Spannungsfeld von Wissens- und Lernbarrieren. Wiesbaden: Deutscher Universitäts Verlag
- [31] Senge, Peter M. (1998): Die fünfte Disziplin. Kunst und Praxis der lernenden Organisation. 5. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta
- [32] Sorg, Stefan (1981): Informationspathologien - Erkenntnisfortschritt in Organisationen. Dissertation, München.

- [33] Szulanski, Gabriel (1996): Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice Within the Firm. In: Strategic Management Journal Vol. 17 (Winter Special Issue), S. 27-43.
- [34] Wilensky, Harold L. (1967): Organizational Intelligence – Knowledge and Policy in Government and Industry, New York: Basic Books
- [35] Willke, Helmut (1998): Systemisches Wissensmanagement. Stuttgart: Lucius und Lucius Verlag (UTB), Stuttgart.
- [36] Wittwer, Wolfgang (1997): Lernende Organisation – Auf der Suche nach einem Konzept. In: Witthaus, Udo; Wittwer, Wolfgang: Vision einer lernenden Organisation. Herausforderung für die betriebliche Bildung. Bielefeld: Bertelsmann.

## F.2. Virtuelle Konferenzen

Claudia Bremer

Kompetenzzentrum Neue Medien in der Lehre

Universität Frankfurt/Main

### 1. Was ist eine Virtuelle Konferenz?

Der Begriff "Virtuelle Konferenz" ist vielfältig belegt, d.h. es existieren die verschiedensten Veranstaltungsformen, die diesen Titel tragen. Neben synchronen Videokonferenzen kann damit auch die Diskussion in asynchronen Foren zu einem vorgegebenen Thema bezeichnet werden (Bremer 1999a). Selbst eine auf Email basierende Diskussion wurde schon zur Realisierung einer virtuellen Konferenz herangezogen (Brill/deVries 1998). Neben Merkmalen der technischen Realisierung lassen sich vor allem die zeitliche Dauer, die Veranstaltungsart und die Zielsetzung als Abgrenzungskriterien heranziehen: die zeitlichen Begrenztheit unterscheidet eine virtuelle Konferenz z.B. von der Diskussion in Newsgroups. Die Fokussierung auf die inhaltliche Debatte oder auf die Vorstellung von Expertenbeiträgen unterscheidet eine virtuelle Konferenz von E-Learning Angeboten, die ein explizites Lernziel vorsehen. Eine virtuelle Konferenz kann jedoch auch Teil einer größeren E-Learning-Veranstaltung sein oder im Rahmen kooperativer Arbeitsprozesse als synchrones Event zum Einsatz kommen. Die unter edupolis durchgeführten und hier behandelten virtuellen Konferenzen basieren auf asynchronen Webforen, in denen die Teilnehmenden miteinander und mit ExpertInnen diskutieren. Daher lässt sich in diesem Kontext eine virtuelle Konferenz als *eine zeitlich begrenzte Veranstaltung im Internet, die entweder einem offenen oder geschlossenen Teilnehmerkreis zu Verfügung steht und in der ein inhaltlich abgegrenztes Thema moderiert oder unmoderiert diskutiert wird*, bezeichnen.

Im Unterschied zu virtuellen Lernveranstaltungen mit expliziten Lernzielen oder netzbasierten kooperativen Arbeitsgruppen hat eine virtuelle Konferenz meist keine explizite Ergebnisorientierung, wie z.B. der Abschluss eines Zertifikates, das Erreichen eines Lernziels oder die Erarbeitung eines Ergebnisses. In den hier vorgestellten Konferenzen war der Meinungsaustausch und die Meinungsbildung vorrangige Zielsetzung. Damit bleibt die Entscheidung über die Verbindlichkeit, Intensität und Form der Teilnahme letztendlich bei den Teilnehmenden. Wenn weder ein Lernziel vorgegeben ist, noch ein bestimmtes Ergebnis, wie z.B. ein Arbeitspapier erarbeitet werden muss, besteht ein geringerer Grad an Verbindlichkeit zur Teilnahme und die

Teilnehmenden müssen weitaus mehr motiviert werden, sich aktiv einzubringen. Die 'Belohnung' für die Teilnahme liegt nicht im Erwerb eines Seminarscheins, wie beispielsweise in einem virtuellen Bildungsangebot oder in dem Abschluss einer Projektarbeit wie in einem virtuellen Team, sondern in dem eigenen Wissenszuwachs oder der Option zur eigenen Meinungsäußerung. Eine besondere Aufgabe virtueller Konferenzen liegt daher darin, die Teilnehmenden nicht durch technische Hürden oder komplizierte Bedienbarkeit zu demotivieren und sie gleichzeitig durch Impulse aus der Konferenz heraus zur Teilnahme zu motivieren. virtuelle Konferenzen müssen über das Interesse am Thema und an der Beteiligungsform selbst Motivation zur Teilnahme erzeugen. Da eines der herausragenden Kriterien Virtueller Konferenzen ihre zeitliche Begrenzung ist, kann gerade dies auch als Motivationsinstrument eingesetzt werden: durch den vorgegebenen Zeitraum kann eine Motivation erzeugt werden, sich aktiv zu beteiligen, da das vorgegebene zeitliche Ende einen Beteiligungsdruck darstellen kann.

### **Welche Vor- und Nachteile bieten virtuelle Konferenzen?**

Ein Vorteil, der bei Betrachtung einer virtuellen Konferenz deutlich ins Auge springt, ist wie bei allen netzbasierten Kommunikationsformen die räumliche Dezentralisierung und zeitliche Flexibilisierung. Teilnehmende müssen nicht an einen Tagungsort anreisen und die Konferenzdauer kann durch eine asynchrone Veranstaltungsform zeitlich gestreckt werden, d.h. die Beiträge der Teilnehmenden erfolgen nicht mehr an einem Tag, innerhalb einer Sitzung, sondern über einen längeren Zeitraum. So können die Beteiligten über Wochen hinweg aufeinander reagieren und in Ruhe ihre Texte und Reaktionen verfassen (im Fall synchroner Videokonferenzen trifft nur das Argument einer räumlichen Flexibilisierung für die Teilnehmenden zu). Durch die zeitliche und räumliche Flexibilisierung können auch Personen zur Teilnahme motiviert werden, die andernfalls nicht an einer realen Konferenz zu diesem Thema oder zu diesem Zeitpunkt teilgenommen hätten. Damit können Personen auch an Konferenzen teilnehmen, für die sie keine Ressourcen in Form von Kosten und Abwesenheit am Arbeitsplatz investieren könnten, da beispielsweise das Konferenzthema nicht den beruflichen Interesse entspricht. Laut Hesse/Giovis erlaubt die zeitliche Streckung netzbasierter Kommunikation zudem eine Aufhebung der Restriktion von Teilnehmerbeiträgen auf eine bestimmte Anzahl, d.h. mehr Teilnehmende können sich aktiv zu Wort melden (Hesse/Giovis 1997). Gleichzeitig hat sich jedoch aufgrund der Erfahrung mit vier virtuellen Konferenzen gezeigt, dass sich hier durchaus eine Restriktion durch die Aufnahmekapazität der Teilnehmenden ergibt, die nur durch die Zersplitterung in verschiedene Diskussionsstränge, die durch unterschiedliche Personen verfolgt werden,

aufhebt. Ein weiterer Vorteil virtueller Konferenzen liegt zudem in der einfachen Dokumentierbarkeit des Konferenzgeschehens, die sich durch die digitale Form der Durchführung ergibt (Brill/de Vries 1998).

Gleichzeitig dürfen die Probleme virtueller Konferenzen nicht außer Acht gelassen werden. Anders als in realen Konferenzen, in denen die Anreise und Anwesenheit im Konferenzsaal schon das Verfolgen des Konferenzgeschehens sicherstellt, muss im virtuellen Raum bei den Teilnehmenden eine andere Motivation erzeugt werden, um sie zur Teilnahme zu motivieren. Während Reisezeit und Kosten zwar eingespart werden, so müssen sie doch täglich zur Teilnahme neben ihren Alltagsverpflichtungen aktiviert werden. Diese Veranstaltungsform konkurriert immer mit den alltäglichen Verpflichtungen der Teilnehmenden und vor allem auch mit anderen netzbasierten Angeboten um deren Aufmerksamkeit. Dies stellt eine große Anforderung an die virtuelle Konferenz dar: sie muss aufgrund ihres Inhaltes, ihrer Gestaltung, ihres innovativen Charakters und der damit verbundenen Beteiligungsoptionen ausreichend Motivation erzeugen, um die Teilnehmenden zur aktiven Partizipation zu bewegen. Nur eine virtuelle Konferenz, die den Teilnehmenden einen ausreichend großen Nutzen verschafft, wird diese dazu bewegen, ihr ausreichend Zeit und Aufmerksamkeit zu widmen (Bremer 1999a). Ein Fehler bei der Bewertung virtueller Konferenzen ist dabei häufig, nur die aktive Beteiligung der Teilnehmenden als positiv zu werten. Auch das passive Mitlesen (Lurken) kann zum Erfolg der Konferenz beitragen und Meinungsbildung oder Lerneffekte auf Seiten der Teilnehmenden erzeugen. Zudem ist nicht alleine die Anzahl der Beiträge in Foren, Chats oder Videokonferenzen ausschlaggebend, sondern auch deren qualitativer Inhalt.

## **2. Gestaltungsaspekte virtueller Konferenzen**

Die Gestaltungsoptionen erstrecken sich auf die Bereiche: Zielsetzung und Inhalt, Struktur und Ablauf, Dauer der Veranstaltung, Offenheit oder Geschlossenheit des Teilnehmerkreises, Moderationsmethode und technische Umsetzung (Wahl der Medien). Neben einem Chat, in dem viele Teilnehmende einen oder mehrere Experten befragen, können auch viele Teilnehmende moderiert oder unmoderiert in Foren miteinander diskutieren. Virtuelle Konferenzen können zudem auf der Basis verschiedener Internetdienste realisiert werden, was maßgeblich deren Gestaltung beeinflusst. Daher ist eine der ersten Überlegungen bei der Gestaltung einer Virtuellen Konferenz die Frage nach dem Ablauf: Handelt es sich um eine synchrone Sitzung auf Basis einer Videokonferenz oder sollen die Teilnehmenden in verschiedenen thematisch differenzierten Foren über einen längeren Zeitraum diskutieren? Sollen viele



Teilnehmenden miteinander diskutieren oder eher ein Experteninterview durchführen? Werden die Fragen der Teilnehmenden dabei vorab an die Moderator oder ein Redaktionsteam übermittelt, die diese sichten und sortieren und dann stellvertretend in den Chat eingeben oder können die Teilnehmenden direkt in den Chat Fragen eingeben? Auch in Chats und Videokonferenzen muss neben der technischen Planung ein genauer Ablauf vorgesehen werden. Es bietet sich an, vorab eine grobe Struktur für den Verlauf der Sitzung zu planen (Einleitung, Diskussion, Abschluss). Die Moderation, kann auf diese vorab angekündigten Phasen zurückgreifen und sie entsprechend anmoderieren. Zur Unterstützung der Moderation dienen oft technische Hilfsmittel, wie z.B. das Freischalten und Ausblenden von Beiträgen usw. Ein wichtiges Gestaltungselement der Diskussionsprozesse ist zudem die Moderationsmethode.

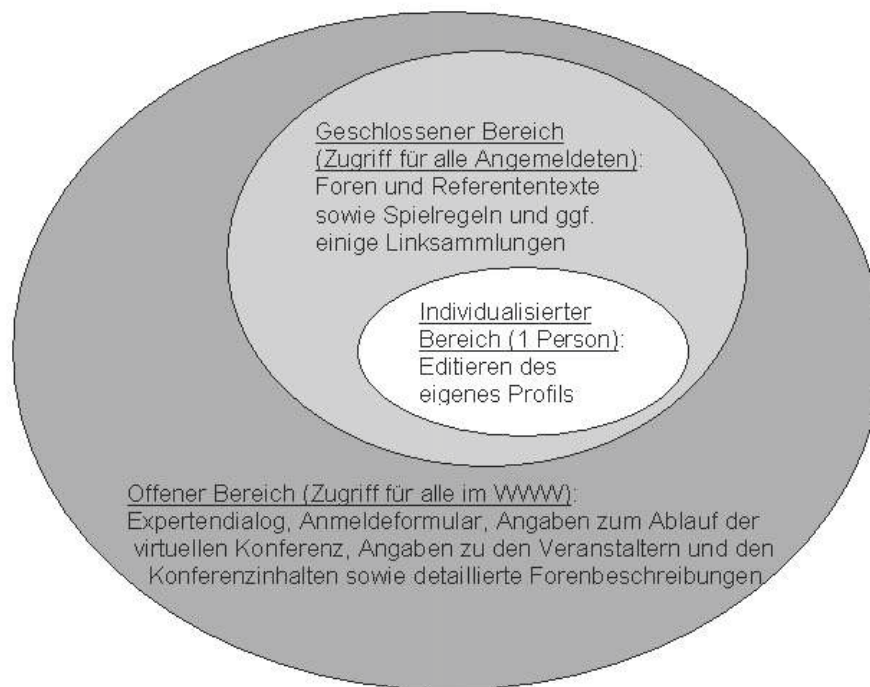
Die hier diskutierte Form virtueller Konferenzen basiert auf einer Realisierung in mehreren parallelen webbasierten Online-Foren, in denen Teilnehmende über einen bestimmten Zeitraum zu verschiedenen Themen miteinander diskutieren. Diese Foren sind moderiert, d.h. es werden Moderatoren eingesetzt, welche die Diskussionen anmoderieren, zusammenfassen, am Laufen halten und ggf. neue Impulse setzen. Sie haben zudem die Aufgabe, auf die Einhaltung sogenannter Spielregeln zu achten (Während in kleineren Arbeitsgruppen die gemeinsame Entwicklung solcher Spielregeln ein wichtiger Prozess der Gruppenbildung sein kann, so ist es in virtuellen Konferenzen mit großen Teilnehmerzahlen und begrenzter Dauer häufig sinnvoll, solche Regeln vorzugeben. S. dazu auch Abschnitt 2.4 sowie Beispiele für Spielregeln im Anhang und unter [www.edupolis.de/konferenz2001/forum1\\_regeln.html](http://www.edupolis.de/konferenz2001/forum1_regeln.html)). Die Diskussion in den verschiedenen Foren kann auch von sogenannten Expertenbeiträgen eingeleitet werden, welche einen Anstoß zur Diskussion geben und damit die Rolle von Vorträgen in traditionellen Konferenzformen übernehmen. Gleichzeitig sollte an dieser Stelle betont werden, dass virtuelle Konferenzen gerade von den Teilnehmerbeiträgen leben und im Gegensatz zu traditionellen Konferenzformen damit die Teilnehmeraktivierung in den Vordergrund schieben, während auf klassischen Tagungen diesen häufig nur ein kleinerer Zeitrahmen im Anschluss an die Expertenbeiträge zukommt.

## **2.1 Umgang mit der textbasierten, asynchronen Kommunikation**

In der hier beschriebenen Konferenzform fand die Kommunikation in Online-Foren statt und zeichnete sich durch zwei bedeutende Eigenschaften aus: sie ist asynchron und textbasiert. Das bedeutet, dass die Teilnehmenden sich nur über den zeitversetzten

Austausch von Textbotschaften wahrnehmen können, wodurch wichtige nonverbale Signale der Kommunikation verloren gehen. Die Besonderheiten dieser Kommunikationsform wurde in vielen Veröffentlichungen schon diskutiert, daher sei an dieser Stelle darauf verwiesen und nicht näher eingegangen (Döring 1997, Hesse/Garsoffky/Hron 1997). Bedeutsam ist dagegen in diesem Kontext, wie in einer virtuellen Konferenz mit den Aspekten der Anonymität und mangelnden Anschlussmöglichkeiten umgegangen wird. Um den Teilnehmenden zu helfen, bessere Bezüge zueinander herzustellen, wird ihnen ermöglicht, eigene Kurzprofile einzugeben und sich damit gegenseitig vorzustellen. Auch das Veranstaltungsteam, die Ansprechpartnern und die Referenten oder Experten stellen sich auf Webseiten vor, um den Teilnehmenden den Zugang und Kontakt zu erleichtern und die Anonymität, die eine rein virtuelle Veranstaltung mit sich bringt, abzubauen. Zudem kann auch durch die Moderation versucht werden, Bezüge zwischen den Teilnehmenden herzustellen, indem auf ähnliche Beiträge verwiesen wird, Kontroversen transparent gemacht und neue Impulse initiiert werden. Hier liegt es vor allem an der Moderationsmethode, Impulse aus Teilnehmerbeiträgen aufzugreifen und Stränge nicht zu beenden, sondern eher weitere Reaktionen zu initiieren.

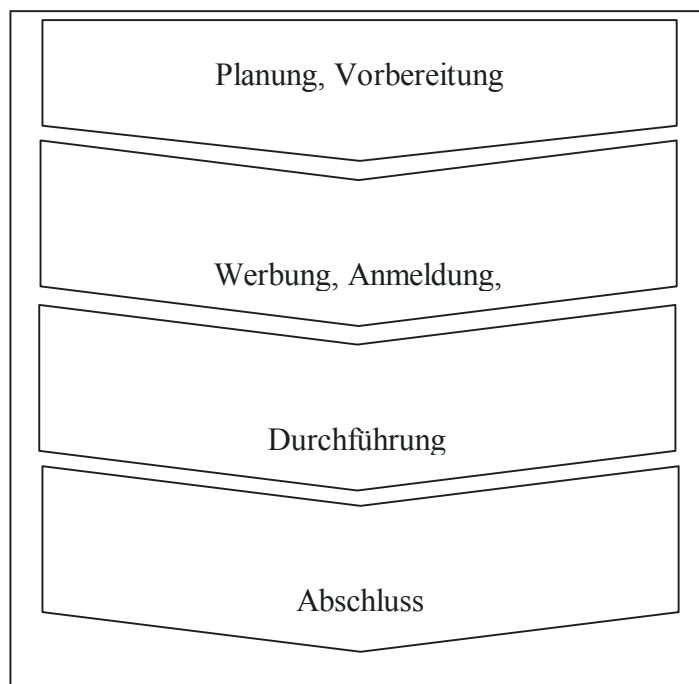
Eine wichtige Frage bei der Gestaltung virtueller Konferenzen ist in diesem Zusammenhang auch die Offenheit und Geschlossenheit der Gruppe: Findet die Konferenz in einem geschlossenen Nutzerkreis statt oder soll sie offen sein? Während bei Videokonferenzen die Teilnehmergruppe überschaubar ist, so steht bei der textbasierten Kommunikation in Foren eine oft unüberschaubare Anzahl an Mitlesenden am eigenen Beitrag gegenüber. Dies kann zu erheblichen Hemmnissen bei der offenen, spontanen Kommunikation führen. Vorteilhaft hat sich daher in allen hier untersuchten virtuellen Konferenzen die Geschlossenheit der Gruppe erwiesen. Durch eine online Anmeldung ist eine Übersicht über die Teilnehmer möglich, die über Teilnehmerlisten und Kurzprofile transparent gemacht wird. Die Anmeldung ermöglicht zudem, den Teilnehmenden ein individuelles Passwort zur Verfügung zu stellen, mit dem ein individualisierter Zugang möglich wird, d.h. neue, ungelesene Beiträge können jeweils für den einzelnen Nutzer ausgewiesen werden.



**Abb. 1: Unterschiedliche Zugriffsebenen auf eine Virtuellen Konferenz**

## 2.2 Phasen und Elemente einer virtuellen Konferenz

Eine virtuelle Konferenz läuft meist in verschiedenen Phasen ab, in denen sich verschiedene Aktivitäten seitens der Veranstalter, der Teilnehmenden, Referenten usw. ergeben. Neben der Konzeption und technischen Realisierung erfolgt anfangs meist eine Werbephase, die durch eine mögliche Online-Anmeldung begleitet werden kann. Nach Beginn der eigentlichen Konferenz stehen der Input durch Experten, Moderationstätigkeiten und die Beteiligung der Teilnehmenden im Vordergrund. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung und der Abschluss der Konferenz, ggf. schließt sich eine Auswertungsphase an. Als letzte Phase kann eine Dokumentation der Konferenz erfolgen, die entweder in Form einer öffentlichen Bereitstellung der Diskussionen in den Foren (Zustimmung durch Teilnehmende erheben!) oder durch deren Extraktion, Zusammenfassung und deren Veröffentlichung erfolgt.



**Abb. 2: Phasen einer virtuellen Konferenz**

In der Durchführungsphase stehen eine Reihe von Gestaltungsoptionen und weiteren unterschiedlichen Phasen zur Verfügung: neben der Einleitung der Forendiskussion durch eine Vorstellungsrunde unter den Teilnehmenden und die Veröffentlichung einleitender Expertentexte, kann vorab ein Expertendialog durchgeführt oder punktuell ein Expertenchat angeboten werden. In einem vorgeschalteten netzbasierten Expertendialog können sich mehrere Fachleute kontrovers mit dem Konferenzthema oder einen Teilaspekt auseinander setzen. Dies kann auch als Teil der Werbephase dienen, um Aufmerksamkeit für die Veranstaltung zu erzeugen (s. Expertendialog edupolis 2001 und 2002 [www.edupolis.de/konferenz2001](http://www.edupolis.de/konferenz2001) und [www.edupolis.de/konferenz2002](http://www.edupolis.de/konferenz2002)). Die Trennung von Expertendialog und Diskussion der Teilnehmenden bringt den Vorteil mit sich, dass die Experten nicht alle Teilnehmerbeiträge lesen und beantworten müssen und damit erfahrungsgemäß leichter zu einer Teilnahme zu gewinnen sind. Zugleich hat sich in der Auswertung der unter edupolis durchgeführten virtuellen Konferenzen ergeben, dass die Teilnahme von Experten in den Foren die Beteiligung der Teilnehmenden zurückgehen ließ. Diese Beobachtung wird auch durch eine empirische Studie im Rahmen des Funkkollegs gestützt, die eine weniger inhaltlich orientierte Teilnahme eines Moderators als förderlich für die Anzahl der Beiträge durch Teilnehmende ergab (Friedrich/Hesse/Ferber/Heins 1999).

Weitere Gestaltungselemente der virtuellen Konferenz, die in der Durchführungsphase zum Einsatz kommen, sind Befragungen der Teilnehmenden, die durch Abstimmung der sogenannten Meinungsbretter zusätzlich zur aktiven Teilnahme und Meinungsäußerung motiviert werden können. Bei den edupolis-Konferenzen wurden in den Meinungsbrettern parallel zu den Forendiskussionen Befragungen durchgeführt, damit diese außerhalb der Diskussionsprozesse stattfinden konnten und damit keine direkte Reaktion auf Meinungsäußerungen geben sollten (sie sind so mit den „Blitzlicht-Befragungen“ traditioneller Seminarformen vergleichbar). Zudem wurde durch die Option, die Meinungen auch anonym einzugeben, die Hemmschwelle sich zu äußern herabgesetzt. Meinungsbretter können auch zu Zwecken der Ideensammlung und Brainstorming oder zur Evaluation der Veranstaltung als Feedbackinstrument eingesetzt werden. Dabei stehen alle eingegebenen Beiträge allen Beteiligten direkt nach der Eingabe zum Lesen zur Verfügung.

Um auch die Teilnehmenden zur Meinungsäußerung zu aktivieren, die vor einer eigenen textlichen Stellungnahme zurückschrecken oder für die das Verfassen eines Textes zuviel Arbeitsaufwand darstellt, können auch Tools zu Abstimmungszwecken eingesetzt werden. Neben einzelnen Textbeiträgen in Foren kann über Expertentexte oder in einer Online-Umfrage über Aussagen und Meinungen abgestimmt werden. Solche Abstimmungen kommen häufig auch in virtuellen Communities zum Einsatz, wo sie über die Sortierung oder die weitere Verfügbarkeit von Beiträgen in Foren bestimmen (Ratings). Als Beispiel sei an dieser Stelle eine virtuelle Konferenz aufgeführt, die 2001 unter dem Titel "eManifest: Bildung für freie Menschen" durchgeführt wurde. Hier wurde von den Beteiligten in einem netzbasierten Vorschlags- und Abstimmungsverfahren kooperativ ein Bildungsmanifest entwickelt. Dabei konnten Teilnehmende Textvorschläge als Alternativen für vorhandene Textstellen einbringen, die von den anderen Teilnehmenden bewertet und nach Erreichen eines bestimmten Quorums innerhalb einer festgelegten Zeitspanne den vorhandenen Text ersetzen. Vorschläge, die eingebracht wurden, während andere Texte für dieselbe Stelle zur Abstimmung standen, kamen auf eine Warteliste. Diskussionsforen begleiteten den Abstimmungsprozess und wurden zur inhaltlichen Debatte über die Vorschläge genutzt.

In virtuellen Konferenzen können solche Elemente wie Meinungsbretter, Umfragen, Abstimmungen usw. zu verschiedenen zeitlichen Punkten der Durchführungsphase eingesetzt werden, um die Konferenzdramaturgie und damit die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden aufrecht zu erhalten. So können am Anfang ein Brainstorming, in der Mitte der Konferenz eine Meinungsumfrage und am Ende eine Abstimmung oder Umfrage für Abschlussstatements eingesetzt werden. Die genaue Planung des zeitlichen

Einsatzes dieser Elemente ist letztendlich eine Frage der Konferenzdramaturgie, um das Interesse und die Aktivität der Teilnehmenden aufrecht zu erhalten und wird neben der zeitlichen Dauer der Konferenz auch von den zeitlichen, technischen und finanziellen Ressourcen der Veranstalter bestimmt. Sie können eingesetzt werden, damit die Teilnehmenden dem Konferenzgeschehen immer wieder Aufmerksamkeit widmen. In vielen Fällen wird neben einer Ankündigung auf den Webseiten der virtuellen Konferenz eine Bekanntmachung in anderen Medien, wie z.B. über Email, erfolgen müssen, um die Teilnehmenden darauf aufmerksam zu machen. Daher sei an dieser Stelle auf den möglichen Medienmix einer virtuellen Konferenz eingegangen.

### **2.3 Technische Umsetzung: Medienwahl und Medienmix**

Zur Realisierung einer virtuellen Konferenz stehen eine Reihe technischer Anwendungen zur Verfügung, die in Abhängigkeit von der Zielsetzung, dem geplanten Ablauf und der Zielgruppe zum Einsatz kommen. Neben den Standarddiensten des Internet wie Email, Chat, Usenet oder Webseiten werden vor allem webbasierte Foren und auch spezialisierte Programme eingesetzt, wie sie vor allem für den Bereich des kooperativen Telelernens und der Telekooperation, d.h. für das vernetzte, kooperative Arbeiten und Lernen entwickelt wurden. Neben Videokonferenzen oder Groupware-Anwendungen kommen häufig auch Lernplattformen oder speziell für die Veranstaltung programmierte Lösungen zum Einsatz. Erforderliche Funktionalitäten sind meist ein Online-Anmeldeverfahren, die Verwaltung von Zugriffsrechten, das Administrieren von Foren und Dokumenten, die Auflistung der Teilnehmenden und das einfache Einrichten und Bedienen von Foren, Chats oder Videokonferenzen usw.. Webbasierte Lösungen haben den Vorteil, dass sie sogenannte Medienbrüche vermeiden und so die Bedienbarkeit für die Teilnehmenden erleichtern. Ein Aspekt ist bei der Gestaltung einer Plattform besonders wichtig: die technische Bedienbarkeit darf nicht zur Hürde für die Teilnahme werden und es muss immer eine ausreichende Unterstützung der Teilnehmenden bei technischen Problemen gewährleistet sein! Die verfügbaren Medien lassen sich in verschiedene Kategorien unterteilen: Zum einen können sie nach Synchronität und Parallelität unterschieden werden, zum anderen in Push/Pull-Medien unterteilt werden.

In einer einfachen zeitlichen Dimension unterscheiden sich die Medien nach Gleichzeitigkeit (Synchronität):

Synchrone Medien	Asynchrone Medien
Chat	Email
Audiokonferenz	Foren
Videokonferenz	Dokumentenablage

**Abb. 3: Synchrone und asynchrone Medien**

Da die Unterschiede dieser Medien weitgehend bekannt sind, seien hier nur ihre Eigenschaften hinsichtlich ihres Einsatzes im Rahmen einer virtuellen Konferenz untersucht: da synchrone Medien bedingen, dass die Teilnehmenden gleichzeitig an verschiedenen Orten online sein können, um auf eine Anwendung im Internet zugreifen zu können, sind sie nur für bestimmte Szenarien und Zielgruppen geeignet. Zudem sind Chat wie auch Videokonferenzen ab einer bestimmten Anzahl an Teilnehmenden nur noch begrenzt für eine Debatte nutzbar. Bei großen Teilnehmerzahlen ist daher eine gute Moderation und Strukturierung der Debatte unabdingbar. Gleichzeitig erweist sich der Chat aber für informelle Kommunikationsprozesse, spontane Äußerungen oder Befragungen, wie z.B. einen Expertenchat, als durchaus sinnvoll.

Asynchrone Medien dagegen ermöglichen den dezentralen, zeitversetzten Zugriff auf das Konferenzgeschehen. Während synchrone Medien oft den Vorteil der spontanen Interaktion, informellen Kommunikation und des direkten Erfahrens der anderen Konferenzteilnehmenden ermöglichen, so bieten asynchrone Medien den Vorteil, dass die Teilnehmenden zeitversetzt entsprechend ihren eigenen Präferenzen an der Konferenz teilnehmen können. Die zeitliche Flexibilisierung ermöglicht es ihnen, entsprechend den eigenen Präferenzen und Möglichkeiten, Beiträge zu schreiben, die Beiträge anderer zu lesen und wiederum Reaktionen darauf zu verfassen. Gerade der asynchronen Kommunikation wird - wie oben schon erwähnt - eine Demokratisierung der Teilnahme zugesprochen: alle können unberührt durch zeitliche Restriktionen "zu Wort kommen" und sich beteiligen. Gerade dieses Argument erfährt jedoch seine Begrenzung in der Auffassungsfähigkeit der anderen Teilnehmenden: auch – oder



gerade - in virtuellen Konferenzen können nicht alle Beiträge gelesen werden. Dies ermöglicht wiederum eine Begrenzung der Teilnahme auf wenige Foren oder Diskussionsstränge, wie es auch in den virtuellen Konferenzen immer wieder beobachtbar ist.

Eine andere Kategorisierung unterscheidet Push- und Pull-Medien und bezieht sich auf eine Medieneigenschaft, die das Verhältnis der Nutzers zum Medium betrifft: müssen die Nutzer das Medium aktiv aufrufen, um an eine Information zu kommen, oder kommt die Information eher bei ihnen direkt an, ohne hohe Eigenaktivität? In Pullmedien müssen die Nutzer aktiv Auswahlprozesse vornehmen, um Informationen abzurufen, d.h. das Medium muss durch ein interessantes Angebot ein ausreichendes Interesse wecken. In virtuellen Konferenzen werden häufig Push- und Pull-Medien kombiniert: Push-Medien wie Email werden genutzt, um die Informationen im Pull-Medium (Foren, Webseiten) bei den Nutzern anzukündigen und immer wieder auf neue Phasen im Konferenzgeschehen aufmerksam zu machen. So wird während des Konferenzgeschehens durch Push-Medien auf Aktualisierungen in den Pull-Medien hingewiesen. Beispiele dafür sind Werbemaßnahmen via Email, die auf weitere Informationen auf einer Webseite hinweisen, oder Foren, die eine automatische Email-Benachrichtigung an den Verfasser eines Beitrags vorsehen, wenn ein Kommentar auf dessen Beitrag verfasst wurde. In virtuellen Konferenzen, die auf asynchronen Medien basieren, können zudem regelmäßig Zusammenfassungen der Diskussionsstände und Ankündigungen via Email verschickt werden. Auch die Anmeldung in Foren mit der dazugehörigen Passwortvergabe wird oft mit Email-Benachrichtigungen kombiniert, um die Zugangsdaten zu verschicken. Mit sogenannten Newslettern (regelmäßige Email-Versendungen) kann auf neue Angebote auf den Webseiten hingewiesen oder neueste Diskussionsstände verschickt werden.

Eine weitere Kategorisierung unterscheidet nach der „Theory of Media Synchronicity“ Medien, die sich eher für konvergente, und Medien, die sich eher für divergente Kooperationsprozesse eignen (Dennis/Valacich 1999). Laut dieser Theorie eignen sich für divergente Phasen (z.B. Ideensammlung) eher Medien mit niedriger Synchronität und hohem Parallelisierungspotential, während Phasen, die eher konvergente Prozesse beinhalten (z.B. Erarbeitung eines gemeinsamen Ergebnisses) Medien mit niedriger Parallelität und hoher Synchronität benötigen (Filk 2000). Ein Chat beispielsweise eignet sich nach dieser Theorie besser für konvergente als für divergente Prozesse (hohe Synchronität, niedrige Parallelität), wobei sich der Chat nach Erfahrungen der Autorin auch für divergente Prozesse, wie z.B. ein Brainstorming, einsetzen lässt. Die Konvergenz ergibt sich im Chat häufig durch das Nichtbeachten oder Abschneiden



einzelner Diskussionsstränge und Beiträge. Zumindest bestätigt sich der Einsatz von Foren (niedrige Synchronizität, hohe Parallelität) nach dieser Theorie, da er sich für die divergenten Prozesse in virtuellen Konferenzen, die eine Vielzahl von Diskussionssträngen und Meinungen zulassen und die nicht auf die Erarbeitung eines einzelnen Ergebnisses abzielen, hervorragend eignet.

## **2.4 Spielregeln in virtuellen Konferenzen**

In netzbasierten Kooperationen ist es häufig von Vorteil, wenn die Beteiligten selbst ihre eigenen Spielregeln entwickeln, da dies ein wesentlicher Anteil des Gruppenbildungsprozesses sein kann: Die gemeinsame Entwicklung von Regeln fördert den Gruppenzusammenhalt und die gegenseitige Wahrnehmung. Gleichzeitig nimmt die Vereinbarung von Kommunikations- und Verhaltensregeln sehr viel Zeit in Anspruch und findet im Rahmen zwei- bis dreiwöchiger virtueller Konferenzen oft keinen zeitlichen Rahmen – vor allem wenn die Teilnehmerzahl sehr groß ist. Da die hier vorgestellten Konferenzen darauf abzielen, innerhalb einer kurzen Zeitspanne Teilnehmenden, die sich nicht kennen, die Möglichkeit zu geben, im Netz zu einem Thema zu kommunizieren, wäre die gemeinsame Entwicklung von Regeln zu zeitintensiv. Zudem unterscheiden sich die virtuellen Konferenzen in ihrer Zielsetzung von anderen Kooperationsformen wie Telelernen oder einer ergebnisorientierten netzbasierten Kooperation (Telekooperation), so dass auf die Phase der Gruppenbildung durch Regelfindung verzichtet wird und sogenannte “Spielregeln” vorgegeben werden. Diese umfassen neben Tipps zum Umgang mit der technischen Plattform auch einige Hinweise zum Verhalten in den Online-Foren. Diese Regeln sind in Teilen an die vorhandene Netiquette des Internet angelehnt, um dortige Erfahrungen, z.B. aus dem Usenet, übertragbar zu machen. Neben Regeln wie Angabe zur Länge der Beiträge, dem Verbot, Werbung zu Plazieren und andere Teilnehmende anzugreifen, umfassen sie auch Angaben zur Aufgabe der Moderation und Hinweise zum Verhalten bei technischen Problemen und inhaltlichen Fragen (Auflistung der Spielregeln im Anhang). Die Moderatoren können sich in Konfliktfällen auf die Spielregeln beziehen und so notfalls ihre Handlungen legitimieren.

## **2.5 Präsenzveranstaltungen im Kontext virtueller Konferenzen**

Als Auftakt oder Abschluss einer virtuellen Konferenz ist es durchaus auch vorstellbar, eine Präsenzveranstaltung durchzuführen. Auf einer Auftaktveranstaltung können sich die Teilnehmenden, Referenten und Moderatoren kennen lernen und z.B.

Arbeitsgruppen bilden oder zum Einstieg in die Thematik Expertenvorträgen verfolgen. Veranstalter und Moderatoren können sich den Teilnehmenden persönlich vorstellen und damit eine andere anfängliche Atmosphäre schaffen, als in einem größtenteils anonymen Konferenzgeschehen. Auch kann die Vorstellung der Einleitungstexte in Form von Vorträgen in die Präsenzveranstaltung verlagert werden. Die zentrale Frage im Anschluss an eine solche Auftaktveranstaltung wird sein, wie die Diskussionsprozesse aus der Präsenztagung heraus in eine netzbasierte Diskussion übergeleitet werden können, ohne durch das Präsenztreffen an Dynamik zu verlieren. Gerade die Verlagerung der Diskussion im Anschluss an die Vorstellung von Experteninputs in die virtuellen Foren ist eine Option, dabei gilt es jedoch diesen Überleitungsprozess so zu gestalten, dass ausreichend Motivation für eine netzbasierte Diskussion besteht. Dies kann häufig nur durch zusätzliche Anreize geschehen wie beispielsweise die Option im Netz ausführlich mit den Experten diskutieren zu können. Präsenztagungen im Anschluss an eine virtuelle Konferenz können der Verdichtung und Nachbereitung des Themas dienen. Hier stellt sich die zentrale Frage, wie aus den online-basierten Kommunikationsprozessen eine Übertragung in die Präsenzphase geschieht. Dies kann durch Zusammenfassungen der Forendiskussionen, Nachbereitungen in Kleingruppentreffen oder Auswertung des Konferenzverlaufs geschehen. Ein anderes Ziel könnte beispielsweise die kooperative, netzbasierte Erstellung von Arbeitspapieren, welche auf einer Abschlussveranstaltung allen Teilnehmenden vorgestellt werden, sein. Zentrale Fragestellung ist in beiden Fällen: welches eigenständige Ziel verfolgt die Präsenzkonzferenz? Sie muss einen Anreiz bieten, sich zu einem solchen Treffen zusammenzufinden, ohne den virtuellen Diskussionsmöglichkeiten die Dynamik zu nehmen. Das kann neben dem persönlichen Kennenlernen der Mitdiskutanten durch ein abschließendes Aufbereiten der Konferenzergebnisse oder die Erweiterung durch neue Inputs in Vorträgen oder Statements geschehen. Wichtig ist, dass die Zielsetzungen der beiden Veranstaltungen klar erkennbar sind und diese nebeneinander eine klare Abgrenzung erfahren, sowie eine ausreichende Motivation für beide Teile der Gesamtveranstaltung erzeugt wird..

### **3. Beispiele virtueller Konferenzen**

Als Beispiele dienen hier die Veranstaltungen

"Lernen und Bildung in der Wissensgesellschaft" (1998) - [www.bildung2010.de](http://www.bildung2010.de)

"Internet und politische Bildung - Politische Bildung inhaltlich, methodisch und medial erneuern!" (2000) - [www.edupolis.de/konferenz2000](http://www.edupolis.de/konferenz2000)

"Strategien für die Netzwerkgesellschaft" (2001) - [www.edupolis.de/konferenz2001](http://www.edupolis.de/konferenz2001)

„Globalisierung und Internet - Protest gegen die Globalisierung. Neue Kommunikations-, Organisations- und Mobilisierungsformen?“ (2002) - [www.edupolis.de/konferenz2002](http://www.edupolis.de/konferenz2002)

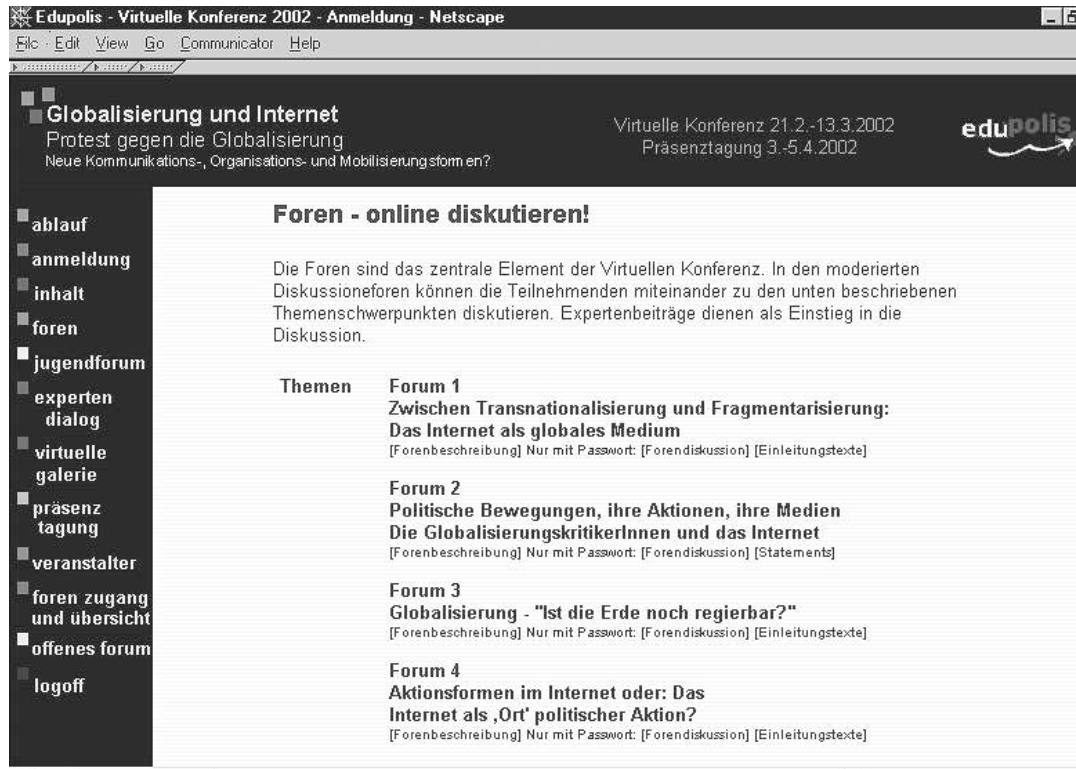


Abb. 4: edupolis Virtuelle Konferenz 2002 - Forenübersicht

Alle vier virtuellen Konferenzen entsprachen ihrer Struktur nach einer virtuellen Form traditioneller Tagungen mit mehreren parallelen Workshops, in denen Teilnehmende nach textbasierten Eingangsreferaten von Experten moderierte Diskussionen führen konnten. Im Unterschied zu realen Tagungen konnten die Teilnehmenden hier jedoch gleichzeitig an mehreren Foren teilnehmen. Während anfangs viele Teilnehmende genau dies vor hatten, erwies sich dies jedoch im Laufe der Veranstaltung häufig als zu hoher Aufwand und sie beschränkten sich auf die Teilnahme an ein bis zwei parallelen Foren, wobei sie in anderen Foren oftmals die Expertentexte oder einzelne Textbeiträge lasen. Die oben aufgeführten Veranstaltungen unterschieden sich jedoch hinsichtlich der Moderationsmethode, Anmeldung und Teilnahmegebühren. Gemeinsam war allen die Einleitung der Diskussion durch Expertentexte, die kurz vor Konferenzbeginn im Netz zur Verfügung gestellt wurden. Auch wurden in allen Konferenzen alle

Verantwortliche, Betreuende, Moderatoren und Referenten den Teilnehmenden auf Webseiten vorgestellt, so dass die Teilnehmenden Ansprechpartner identifizieren konnten und Zusatzinformationen über die Referenten erhielten. Ab der 2001 durchgeführten Veranstaltung "Strategien für die Netzwerkgesellschaft" konnten die Teilnehmenden sich selbst ein Kurzprofil (Optional auch mit Foto) erstellen, mit dem sie sich den anderen Beteiligten vorstellen konnten, wodurch die Anonymität zwischen den Teilnehmenden zu reduzieren war (die Profile konnten direkt über das Feld „Autor“ aus den Foren aufgerufen werden). Zudem gab es für diesen Zweck auch eine Übersicht über alle angemeldeten Teilnehmenden je Forum. Die Teilnahme an den Foren, das Aufrufen der Kurzprofile und das Lesen der Expertentexte war ab 2000 auf die angemeldeten Teilnehmer beschränkt, während für die Öffentlichkeit allgemeinere Webseiten bereitstehen.

Während die Anmeldung auf ein bestimmtes Forum nicht verbindlich war (d.h. die Teilnehmenden hatten Zugriff auf alle anderen Foren), gab sie den Veranstaltern jedoch einen Überblick über die Interessensverteilung auf die verschiedenen Foren. Die Moderation hatte in allen Konferenzen die Aufgabe, Diskussionsverläufe zusammenzufassen, neue Impulse zu setzen und die Teilnehmenden bei Fragen zu betreuen. Zudem schickten die Moderatoren regelmäßig Emails an die in ihrem Forum angemeldeten Teilnehmenden, um auf neue Diskussionsimpulse oder die Öffnung oder Schließung der Foren aufmerksam zu machen. Die Teilnehmenden konnten ab 2001 optional auch per Email über Reaktionen auf einen eigenen Beitrag benachrichtigt werden. Dieser Medienmix von Push- und Pullmedien erwies sich als sehr nützlich. In den 2000 und 2001 durchgeführten Konferenzen wurde das sogenannte Meinungsbrett eingesetzt, um außerhalb des Forums Stellungnahmen auf Aussagen zu erhalten. Aufgrund einer zeitlich ungünstigen Platzierung des Meinungsbrettes fiel die Resonanz jedoch sehr niedrig aus.

In den 2000, 2001 und 2002 durchgeführten Konferenzen wurde im Unterschied zur ersten Konferenz 1999 "Lernen und Bildung in der Wissensgesellschaft" ([www.bildung2010.de](http://www.bildung2010.de)) eine vorherige Anmeldung erforderlich und entstand sogar eine Teilnahmegebühr von DM 50 bzw. 65 (Studierende und Arbeitslose waren davon befreit). Dies resultierte einerseits in einem geringeren Anmeldestand, aber in einer aktiveren Teilnahme der angemeldeten Teilnehmenden. In der ersten Konferenz (1998) beteiligten sich von ca. 300 angemeldeten Personen nur ca. 10% (Bremer, 1999b). Die Beteiligung fiel mit ca. 25-35% in den anderen Konferenzen etwas höher aus. Trotzdem werden virtuelle Konferenzen weiterhin immer viele Zuschauer anziehen, die entweder

keine Zeit finden, selbst Beiträge zu verfassen oder einfach das Kongferenzgeschehen verfolgen wollen.

Aufgrund der Erfahrungen der ersten Konferenz, in der einige Metadiskussionen über die Konferenzform selbst in einem inhaltlichen Forum geführt wurden, wurden in den späteren Konferenzen ein sogenanntes Testforum und ein Metaforum eingerichtet. Ersteres diente dem Üben der Eingabe von Beiträgen durch die Teilnehmenden. Im Metaforum konnten die Teilnehmenden sich außerhalb der inhaltlichen Foren zum allgemeinen Kongferenzgeschehen äußern. Es erwies sich als sinnvoll, diese Diskussionsprozesse von den inhaltlichen Debatten zu trennen und hier die Option anzubieten, mit anderen Teilnehmenden über die Konferenz an sich zu diskutieren und den Veranstaltern Anregungen für Verbesserungen zu geben, auf die diese dort eingehen konnten. Während im ersten Jahr (2000) das Metaforum noch intensiver genutzt wurde, so nahm dies im zweiten Jahr ab (2001), da weitaus mehr Teilnehmende zum wiederholten Male an dieser Konferenzform teilnahmen oder mit Online-Foren vertraut waren.

In der Konferenz "Lernen und Bildung in der Wissensgesellschaft" ([www.bildung2010.de](http://www.bildung2010.de)) wurden zudem noch einige Experten-Chats als Highlight angeboten, damit Teilnehmende Experten direkt befragen konnten. Die edupolis Konferenzen dagegen wurden in 2001 und 2002 durch asynchrone Expertendialoge eingeleitet, die der eigentlichen virtuellen Konferenz zeitlich vorgeschaltet waren und dem inhaltlichen Einstieg in das Thema und der Erweckung von Aufmerksamkeit in der Werbephase dienten. 2002 wurde zudem eine virtuelle Galerie angeboten, in der Künstler ihre Werke ausstellten und Interessierten in webbasierten Foren zur Diskussion bereit standen.

#### **4. Auswertung und Erfahrungen aus den virtuellen Konferenzen**

Die bisherigen Erfahrungen mit den verschiedenen virtuellen Konferenzen lassen einige Aussagen über mögliche Erfolgsfaktoren dieser Veranstaltungsform zu, die sich vor allem auf die Ausgestaltung der Expertenbeiträge, die Teilnahme von Experten und die Moderationsmethode beziehen. (Eine ausführliche Befragung der Teilnehmenden über deren Teilnahmeverhalten und Motivation wird zur Zeit durchgeführt).

## 4.1 Eingangsstatements und Anfangsphase des Diskussion

Aus den Gestaltungsmöglichkeiten, die im Rahmen der vier hintereinander durchgeführten Konferenzen variiert wurden, lässt sich ableiten, dass zum einen die Länge der Eingangsbeiträge einen entscheidenden Faktor für die Bezugnahme der Teilnehmenden im Rahmen der Forendiskussion darstellt. Je kürzer und prägnanter diese eingangs bereitgestellten Texte sind, um so eher werden die Teilnehmenden darauf zugreifen und sich im Verlauf der Diskussion darauf beziehen. Inzwischen wurde dazu übergegangen, die ExpertInnen zu bitten, nur noch kurze Thesen, die zudem häufig durchnummeriert werden, einzureichen, um aus den Foren heraus eine entsprechende Bezugnahme zu erleichtern. Zudem sind kontroverse oder prägnante Aussagen leichter aufgreifbar als allgemeingültige Aussagen. Auch die thematische Wahl und Schwerpunktsetzung des Forums ist von entscheidender Bedeutung. Je klarer das Themengebiet des Forums umrissen ist und je leichter die Teilnehmenden an das Thema aufgrund eigener Erfahrungen und Interessen anknüpfen können, um so leichter ergibt sich eine spannende Debatte. Hier zeigte sich, dass Themen, die aufgrund der Alltagserfahrung oder Praxis der Teilnehmenden verständlich sind, leichter Zugang finden als wissenschaftliche, komplexe Fragestellung, die zudem aufgrund der textlichen Dokumentierbarkeit der Forenbeiträge Hemmschwellen bezüglich des sprachlichen Niveaus erzeugen. Vorteilhaft ist es hier, selbst als Veranstalter oder als Moderation das sprachliche Niveau „herabzusenken“, d.h. prägnante und allgemein verständliche Texte zu verfassen, statt längere wissenschaftliche Ausarbeitungen, die sprachliche Hürden erzeugen. Dabei kann die Moderation durchaus kontroverse Statements und Fragestellungen einwerfen, die zum Widerspruch oder Ergänzungen geradezu aufrufen.

In der Eingangsphase der Konferenz ist es oft sinnvoll, mehrere Personen zu bitten, die Diskussion in Gang zu bringen, um die Hemmschwelle bei der Eröffnung der Debatte für die Teilnehmenden herabzusenken. Dazu können direkt Personen angesprochen und um die aktive Teilnahme gebeten werden. Mehrere Eingangsstatements in der Diskussion bieten mehr Anschlussmöglichkeiten für die Teilnehmenden, wobei je Beitrag nur *eine* einzelne Aussage gemacht werden sollte. Wichtig ist in dieser Phase für die Moderation Leerläufe und Ruhephasen „auszuhalten“ statt durch Überanspruchung die Eröffnungsphase zu überfordern. Die Teilnehmenden müssen selbst ihren Einstieg, ihr Tempo und ihre Themen finden und anfangs auch setzen können.



## 4.2 Beteiligung von Experten

Obwohl in allen virtuellen Konferenzen die Teilnehmenden immer die Beteiligung von Experten in den Foren gefordert hatten, führte deren Teilnahme 2002 zu einem überraschendem Effekt, der - wie schon oben beschrieben - auch durch die im Rahmen des Funkkollegs durchgeführte Studie bestätigt wurde: die Beteiligung von Experten kann die Anzahl von Teilnehmerbeiträgen reduzieren, zusätzliche (sprachliche, fachliche) Hemmschwellen erzeugen und Diskussionsstränge schließen, wo eine gute Moderation sie erweitern und zu zusätzlichen Teilnehmerbeiträgen führen könnte (Diese Aussage lässt sich auch durch eine Beobachtung in einem Forum stützen, in der die Beiträge der Teilnehmenden abnahm, nachdem ein anfangs erkrankter Experte wieder darin teilnahm. Während die Teilnehmer vorher untereinander heftigst debattierten, konzentrierten sie sich danach wieder auf die Aussagen des ‚Experten‘). Die Beteiligung von Experten ist nicht an sich als negativ zu bewerten, wenn fachliche Antworten erwünscht und notwendig sind. Gleichzeitig sollte man sich bewusst sein, dass das Expertenwissen in den Teilnehmenden selbst besser aktiviert wird und zum Vorschein kommt, wenn sie sich nicht als Laien gegenüber ausgewiesenen Experten fühlen, sondern sich selbst als Fachleute wahrnehmen. Daher wird in weiteren Konferenzen eher auf eine getrennte Expertendebatte oder eine Expertenbefragung geachtet und die eigentliche Diskussion in den Foren sollte den Teilnehmenden vorbehalten bleiben.

## 4.3 Moderation

Obwohl an verschiedenen Stellen schon Aussagen über die Aufgabe der Moderationstätigkeit gemacht wurden, seien sie an dieser Stelle nochmals zusammengefasst und aufgrund der bisherigen Erfahrungen bewertet. Die Moderation umfasst die Aufgaben, die Diskussion zu eröffnen, im Gang zu halten, die verschiedenen Diskussionsphasen einzuleiten und zu schließen, bei Rückfragen zur Verfügung zu stehen und per Email auf neue Diskussionsstände, Texte usw. hinzuweisen und so den Medienmix von Push- und Pullmedien zu bedienen. Daneben kann die Moderation über ein Administrationstool Teilnehmerbeiträge löschen, editieren oder in anderen Foren platzieren, sollte dies aber nur in Abstimmung mit den Autoren des jeweiligen Beitrags vornehmen. Im Rahmen der vier virtuellen Konferenzen wurde Wert auf eine zunehmende Moderationstätigkeit gelegt, die sich weniger in der Menge der Moderationsbeiträge in den Foren, sondern vielmehr in regelmäßigen Zusammenfassungen in einem Extraforum und im Versenden von Emails

an die Teilnehmenden widerspiegelte. Diese Zusammenfassung des Diskussionstandes wurden von den Teilnehmenden durchweg als positiv bewertet und sogar noch häufiger gewünscht, um auch denjenigen die einen späteren Einstieg in die Diskussion machen oder nach einigen Tagen Pause in die Diskussion zurückkehren, einen guten Überblick und Wiedereinstieg zu ermöglichen. Zudem wurde angedacht, bestimmte Diskussionsstränge zu schließen und nur noch nachlesbar, aber nicht mehr ergänzbar zu machen, um den Fokus der Teilnehmenden auf neue Stränge zu verlagern.

Im Rahmen der edupolis Konferenzen existiert zudem ein sogenannter „inhaltlicher Verantwortlicher“ der inhaltlich aktiv an der Diskussion teilnimmt und meist die Referenten (Experten) ausgewählt und das Forum inhaltlich konzipiert hat. Diese Person kann sich eng mit der Moderation abstimmen und inhaltliche Impulse setzen, ohne dass die Moderation hierzu einen Rollenwechsel vornehmen muss. Zudem steht der „inhaltlicher Verantwortliche“ als Ansprechpartner bei inhaltlichen Fragen zur Verfügung. (Daneben steht noch eine technische Ansprechperson für rein technische Fragen bereit).

## 5. Fazit und Ausblick

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass als Erfolgsfaktoren virtueller Konferenzen neben einer interessanten Themensetzung und dem Erreichen einer ausreichenden Zielgruppe zur Erzielung einer kritischen Masse an Mitdiskutanten folgende Faktoren gelten:

- Prägnante Themensetzung eines Forums mit *einer* klaren Themenstellung.
- Prägnante, kurze Eingangstexte, zum Teil in nummerierten Thesen formuliert, die durchaus auch Anlass zu Kontroversen geben können.
- Keine Überlastung des Forums durch Expertenbeiträge oder durch ein zu hohes sprachliches Niveau, das bei den Teilnehmenden Hemmschwellen erzeugen kann.
- Intensive Online-Moderation, auch unter Nutzung eines geeigneten Medienmixes (Push- und Pullmedien), und häufige Zusammenfassung der Diskussionszwischenstände in einer von der Diskussion getrennten Übersicht.
- Eröffnung der Diskussion durch ausreichend, aber nicht zu viele Beiträge, die ausreichend Anknüpfungspunkte beinhalten und sich jeweils auf EIN Thema konzentrieren.



- Integration weiterer Elemente wie Befragungen, Abstimmungen, Meinungsbretter, um das Konferenzgeschehen abwechslungsreich zu gestalten und durch eine geeignete Konferenzdramaturgie die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden aufrecht zu erhalten.

In der Weiterentwicklung der edupolis Konferenzen ist geplant, in Zukunft auch mit anderen Darstellungsformen der Diskussionen zu arbeiten (z.B. andere optische Darstellungen der inhaltlichen Bezüge von Forenbeiträgen) sowie weiterhin ergänzende Events wie virtuelle Galerien oder Chats einzusetzen. Zudem wird zur Zeit eine Evaluation der bisherigen Konferenzen aufgrund einer Teilnehmerbefragung durchgeführt, die ab 2003 vorliegen wird.

## 6. Literatur

- [1] *Bremer, Claudia (1999a): Virtuelle Konferenzen.* In: Bremer, Claudia / Fechter, Mathias (Hrsg.): Die Virtuelle Konferenz - Neue Möglichkeiten für die politische Kommunikation, Essen.
- [2] *Bremer, Claudia (1999b): Die Virtuelle Konferenz "Lernen und Bildung in der Wissensgesellschaft".* In: Bremer, Claudia / Fechter, Mathias (Hrsg.): Die Virtuelle Konferenz - Neue Möglichkeiten für die politische Kommunikation, Essen.
- [3] *Brill, Andreas / de Vries, Michael (1998): "Die Wüste lebt!" Theorie und Praxis virtueller Konferenzen.* In: Brill, Andreas / de Vries, Michael (Hrsg.): Virtuelle Wirtschaft, Opladen.
- [4] *Dennis, A. R. / Valacich, J. S. (1999): Rethinking Media Richness.* In: R. H. Sprague Jr. (Hrsg.): Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference of System Science. Los Alamitos, California , IEEE Computer Society.
- [5] *Döring, Nicola (1997): Besonderheiten der Kommunikation im Internet.* In: Batinic, B. (Hrsg.): Internet für Psychologen, Göttingen.
- [6] *Fechter, Mathias (1999): Interaktive Medien und politische Bildung.* In: Bremer, Claudia / Fechter, Mathias (Hrsg.): Die Virtuelle Konferenz - Neue Möglichkeiten für die politische Kommunikation, Essen.
- [7] *Filk, Christian (2001): Synchronizitätsgrade beim kollaborativen e-Learning : einige Hypothesen und Perspektiven.* In: Wagner, Erwin / Kindt, Michael (Hrsg.): Virtueller Campus, Szenarien – Strategien – Studium. Münster.
- [8] *Friedrich, Helmut / Hesse, Friedrich W. / Ferber, Sabine / Heins, Jochen (1999): Partizipation im virtuellen Seminar in Abhängigkeit von der Moderationsmethode - eine empirische Untersuchung.* In: Bremer, Claudia / Fechter, Mathias (Hrsg.): Die Virtuelle Konferenz - Neue Möglichkeiten für die politische Kommunikation, Essen.

- [9] *Hesse, Friedrich, W. / Garsoffky, Bärbel / Hron, Aemilian (1997): Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: Issing, Ludwig, J. / Klimsa, Paul (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia, 2. Aufl. Weinheim.*
- [10] *Hesse, Friedrich / Giovis, Christos (1997): Struktur und Verlauf aktiver und passiver Partizipation beim netzbasierten Lernen in virtuellen Seminaren. In: Unterrichtswissenschaft 3/1997, S. 34 - 54.*

## **7. Anhang**

### **7.1 Auszug aus den Spielregeln der virtuellen Konferenz edupolis 2002**

#### **Spielregeln zur Beteiligung in den Foren**

Die Foren leben davon, daß Sie sich aktiv beteiligen. Also: Bitte beteiligen Sie sich reichlich! Wir raten Ihnen, sich aufgrund des Arbeitsaufwandes auf ein oder zwei Foren zu konzentrieren. Natürlich dürfen Sie die Diskussionen in anderen Foren verfolgen oder wenn Sie ausreichend Zeit haben auch daran teilnehmen.

Vergessen Sie niemals, dass am anderen Ende Menschen sitzen! Greifen Sie niemanden persönlich an und machen Sie sich gut verständlich. Welche Informationen und Hinweise brauchen die anderen, um Sie zu verstehen?

Geben Sie sich Mühe mit Ihren Beiträgen und seien Sie stolz auf sie! Auch Sie können etwas beitragen. Andere können immer von Ihnen lernen!

Zögern Sie nicht, Fragen zu stellen! Fragen können sehr diskussionsanregend sein. Scheuen Sie sich nicht, die ModeratorInnen oder ReferentInnen um Stellungnahmen zu bitten. Fragen Sie ruhig andere Teilnehmende im Forum, ob es ihnen ähnlich geht, ob sie auch diese Fragen haben oder ob sie Beispiele oder Antworten kennen.

Sie können Ihre Fragen auch per Email an die ModeratorInnen schicken, wenn Sie sich nicht ins Forum stellen möchten. Fragen an die ReferentInnen werden von den ModeratorInnen an diese weitergeleitet.

Verfassen Sie kurze (bis max. 1 DIN A4 Seite) und themenbezogene Beiträge!

Wenn Sie erst mal üben wollen, wie die Beiträge in ein Online-Forum zu stellen sind, wie sie dann aussehen und welche Formatierungen möglich sind, nutzen Sie dazu bitte das Testforum. Es ist extra zum Üben eingerichtet!

Erst lesen, dann schreiben! Schauen Sie nach, ob Ihr Beitrag, Ihre Frage nicht schon einmal in dem Forum gestellt wurde. Beziehen Sie sich dann darauf und schreiben Sie einen Kommentar. Teilen Sie ruhig mit, daß es Ihnen genauso geht, daß Sie dieselbe Frage haben, daß Sie dieselben Erfahrungen teilen, usw.. Bitte geben Sie Ihren Beitrag dann als Kommentar auf einen vorhandenen ein!

Geben Sie Ihren Beitrag nur dann als neues Statement ein, wenn Sie einen neuen Diskussionspunkt eröffnen und dieser Punkt noch nicht diskutiert wurde. Achten Sie dabei bitte auf eine sinnvolle Überschrift Ihres Beitrags (Thema:). Andernfalls geben Sie Ihren Beitrag als Kommentar auf einen vorhandenen ein. Wenn Sie denken, dass Ihr Statement besser in ein anderes Forum passt, kontaktieren Sie per Email dessen Moderator oder Moderatorin.

Kommentare zu der Veranstaltungsform einer virtuellen Konferenz allgemein oder zum Ablauf dieser Tagung, die keinen direkten Bezug zu den inhaltlichen Schwerpunkten des Forums haben, sollten Sie in das Metaforum stellen. Dort können Sie mit anderen Teilnehmenden unmoderiert über die Virtuelle Konferenz diskutieren. Die Mitglieder des Veranstaltungsteams und die ModeratorInnen werden sich dort auch an der Diskussion beteiligen und auch Stellungnahmen abgeben oder Fragen beantworten.

Bitte keine kommerzielle Werbung und keine langen, fertigen, in anderen Zusammenhängen entstandenen Artikel eingeben! Dies kann die Diskussion erheblich stören. Sollten Sie doch solchen, Ihrer Meinung nach für das Forum interessanten Artikel bereitstellen wollen, so kontaktieren Sie damit die Moderation des Forums.

(i) Hinweise zur Moderation der Foren

Die Moderatoren haben die Aufgabe die Diskussion in Gang zu setzen, gemeinsame Diskussionstränge zu erkennen und zusammenzuführen, zu viele Diskussionstränge zu reduzieren und zusammenzuführen, die Diskussionen zu gliedern und unsachliche Beiträge herauszunehmen oder die AutorInnen darauf hinzuweisen, als Ansprechpartner für die Teilnehmenden zur Verfügung zu stehen.

(ii) Hinweise zum Schreiben von Beiträgen in den Foren

Sie können leider Ihre Beiträge nicht selbst nachträglich editieren oder löschen. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an die Moderation des Forums (Angabe der Emailadresse).

Wenn Sie einen Kommentar zu einem vorhandenen Beitrag eingeben wollen, rufen Sie bitte erst den entsprechenden Beitrag durch Anklicken aus und wählen Sie dann die Option "Auf diese Nachricht antworten" aus.

Quelle: [http://www.edupolis.de/konferenz2001/forum1\\_regeln.html](http://www.edupolis.de/konferenz2001/forum1_regeln.html)



### **F.3. Einsatzmöglichkeiten von Text-Mining zur Unterstützung von internetbasierten Ideenfindungsprozessen**

*Dirk Krause*

*Institut für Wirtschaftsinformatik*

*Universität Leipzig*

#### **1. Einleitung**

Aktivitäten in Unternehmen und Verwaltungen sind geprägt von Büro- und Projektstätigkeiten, in denen fortlaufend Entscheidungen mit unterschiedlicher Komplexität getroffen werden müssen. Zur Lösung dieser Problemstellungen stehen Methoden, Werkzeuge und Arbeitsanweisungen zur Verfügung, deren Anwendung aber genaue Informationen über Aufgabenstellung und Lösungsweg erfordern. Stehen diese Informationen nicht zur Anwendung bereit, müssen geeignete Wege gefunden werden, diese unstrukturierten Entscheidungsprobleme zu lösen.

Eine Lösungsmethode ist die Konsensbildung durch die Anwendung von Ideenfindungsprozessen in Gruppensitzungen. Mit Hilfe von Netzwerken und geeigneten Technologien können Mitarbeiter und externe Know-How-Träger Entscheidungsprobleme gemeinsam lösen und ihr Informationsdefizit verringern. Zu diesem Zweck können bspw. sitzungsunterstützende Systeme eingesetzt werden, von denen das Werkzeug webSCW ein Vertreter ist. [1]

Mit Ideenfindungsprozessen werden durch vernetzte und verteilte Gruppenarbeit sehr viele Informationen zur Problemlösung gefunden. In nachgelagerten Aktivitäten müssen diese strukturiert und bewertet werden. Diese Vorgänge finden manuell durch die Sitzungsteilnehmer statt. Einige Lösungsvorschläge enthalten jedoch gleiche oder ähnliche Informationen. Mit Hilfe der Methoden des Text-Mining können Ideen automatisch klassifiziert oder zusammengefasst werden. Weitere Nutzeffekte sind automatische Expertenfindung und Summarizing.

In dem Beitrag sollen ausgehend von Problemen traditioneller und computerunterstützter Sitzungen einzelne Methoden des Text-Mining vorgestellt und auf deren Einsatzmöglichkeiten zur Unterstützung von internetbasierten Ideenfindungsprozessen untersucht werden. Aus diesen Überlegungen wird ein Vorgehensmodell abgeleitet, das eine automatische bzw. teilautomatische Weiterbearbeitung von Informationen und Ideen in Textform ermöglicht. Das

Vorgehensmodell wurde erfolgreich im sitzungsunterstützenden System webSCW implementiert und ergänzt die vorhandenen Module durch Funktionen der automatischen Informationsgewinnung und -strukturierung. Die Beschreibung der Wirkungsweise und Anwendung dieser Funktionen bildet den Abschluss des Beitrages.

## **2. Probleme traditioneller und computerunterstützter Sitzungen**

In der Vergangenheit entwickelten sich neuen Organisationsformen für Unternehmen, die vor allem gekennzeichnet sind durch Kooperationen zwischen Unternehmen, Organisationen und externen Know-How-Trägern, teilautonome Arbeitsgruppen innerhalb interner Organisationsstrukturen, organisationelles Gedächtnis sowie lernende und flexible Strukturen. Neue Managementkonzepte, flexible Arbeitsorganisation sowie Gruppen- oder Teamarbeit spielen bei der Umsetzung dieser neuen Ansätze eine wichtige Rolle. Ein kritischer Erfolgsfaktor bildet die optimale Nutzung der organisationsinternen und -externen Ressourcen, zu denen auch das Wissen zählt. Die Aktivitäten zur Verwaltung des Wissens werden als Wissensmanagement verstanden und durch das Ideenfindungs- sowie Know-How-Management, als Teilbereiche davon, ergänzt. [2]

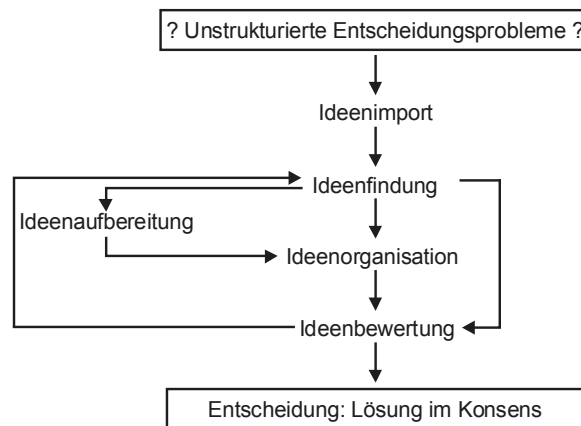
Tätigkeiten in Unternehmen und Organisationen werden in Projekten strukturiert und sind häufig von folgenden Merkmalen geprägt:

- komplexe Aufgabenstellungen,
- geringe Bearbeitungsdauer einzelner Aktivitäten,
- fehlendes Know-How,
- variierende Teambesetzung,
- externe Kooperationspartner,
- viele (ad hoc) Entscheidungen in kurzer Zeit usw.

Dabei liegen die zu bearbeitenden Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Strukturierungsgraden vor und müssen unter Verwendung interner und externer Informationen, Arbeitsanweisungen und Ablaufplänen, IT-Infrastruktur, Software und externen Know-How-Trägern gelöst werden. Für strukturierte Entscheidungsprobleme bieten mathematische, statistische sowie Methoden des Operations Research und der Künstlichen Intelligenz Lösungsvorschriften, während diese für unstrukturierte

Problemstellungen fehlen. Abhilfe bieten Methoden der Gruppenarbeit, um durch Konsens eine Gruppenmeinung abzuleiten, die als Lösungs- bzw. Entscheidungsvorschlag dient. Die Gruppenmeinung kann in Konferenzen und Sitzungen gebildet und durch EMS sowie Kreativ- und Managementtechniken unterstützt werden. Mit dem Einsatz des Internets und dessen Technologien spielen rechnergestützte Problemlösungsprozesse immer mehr eine wichtige Rolle, da sich der Aufwand für Organisation und Durchführung von Gruppensitzungen verringert. Diese können durch internetbasierte EMS zu jeder Zeit von jedem Ort realisiert und auch für Ad-hoc-Entscheidungen eingesetzt werden.

Die einzelnen Aktivitäten in Gruppensitzungen sind Finden, Organisation, Bewerten und Verwaltung von Ideen und Lösungsbausteinen. Der abstrakte, iterative Problemlösungsprozess von unstrukturierten Entscheidungsproblemen durch Ideenfindung ist in Abb. 11 dargestellt.



**Abb. 1: Problemlösungsprozess durch Ideenfindung**

Unterstützend können in den einzelnen Phasen verschiedene Methoden und Hilfsmittel eingesetzt werden, um das Ergebnis zu verbessern. Mit dem Ideenimport, bei der Ideenfindung, -aufbereitung, -organisation und -bewertung werden vorkonfigurierte Lösungsvorschläge angeboten, die als Grundlage für das Ergebnis der jeweiligen Problemlösungsphase dienen. Diese Anregungen können aufbereitet und zugriffsgesteuert aus anderen Ideenfindungsprozessen, Wortschätzen, Begriffsnetzwerken, Dokumentenpools sowie internen und externen Dokumenten stammen. Die Dokumente und Informationen liegen aber in unterschiedlichen Formaten und Strukturierungsgraden vor. Für deren Aufbereitung bieten sich verschiedene Möglichkeiten an, denen bestimmte Methoden zugrunde liegen (vgl. Abschnitt 4).



Mit der Erweiterung der Dimensionen Raum und Zeit in computerunterstützten Sitzungen unter Verwendung von Internettechnologien, steigt auch die Zahl an Problemlösern und Entscheidungsträgern, damit verbunden auch die Zahl der Lösungsvorschläge. Mit der Vielfalt an Lösungsvorschlägen variiert auch die Qualität dieser, wie verschiedene Untersuchungen von Sitzungen am Institut für Wirtschaftsinformatik (IWi) ergeben haben (Tab. 1).

	Personen	Ideen/ Lösungsbausteine	sinnvolle Ideen/ Lösungsbausteine	Detaillierungsgrad der Ideen/ Lösungsbausteine
traditionelle Sitzungen	5-10	30-40	10-20	groß
computerunterstützte Sitzungen	5-20	80-120	40-60	mittel
internetbasierte computerunterstützte Sitzungen	5-... (55)	200-400	100-200	mittel

**Tab. 1: Vergleich von Sitzungen am IW**

In traditionellen Sitzungen zur Lösung unstrukturierter Entscheidungsprobleme stand die umfassende Diskussion von wenigen Lösungsvorschlägen im Vordergrund, die von wenigen „Persönlichkeiten“ dominiert wurde. Bedingt durch die freie Diskussion konnte häufig der Zeitplan nicht eingehalten werden.

Mit dem Einsatz von Werkzeugen zur Sitzungsunterstützung konnten Effizienzsteigerungen festgestellt werden. Gründe hierfür lagen in den parallelen Aktivitäten, Optimierung des Organisationsaufwandes, Gleichberechtigung der Beteiligten usw. Aufgrund eines festgelegten Terminplanes mit strikter Überwachung durch das Werkzeug, wurden die Sitzungszeiten fast immer eingehalten. Im Ergebnis entstand ein Problemlösungskatalog mit vielen Vorschlägen, von denen etwa die Hälfte sinnvoll war.

Zeitlich und räumlich verteilte Sitzungen wurden erst durch den Einsatz von Internettechnologien möglich. Mit der gestiegenen Zahl der teilnehmenden Personen stiegen auch die potenziellen Lösungsvorschläge. Die Qualität dieser musste unterschiedlich bewertet werden, da einerseits qualitativ hochwertige externe Ressourcen zur Verfügung standen und andererseits Beiträge sich in schwer kontrollierbare Diskussionen ausweiteten.

In den einzelnen Sitzungsphasen waren unterschiedliche Zeitaufwendungen zu verzeichnen. Mit steigender Teilnehmerzahl stieg der Organisations- und

Bearbeitungsaufwand für nachgelagerte Aktivitäten stark an (Tab. 22), was in der Auswertung bemängelt wurde.

	gesamt	Ideenfindung	Ideenorganisation/ bewertung	Administration während der Sitzung
traditionelle Sitzungen	< 120 min.	< 60 min.	30 - 60 min.	< 5 min.
computerunterstützte Sitzungen	< 90 min.	10 - 20 min.	< 60 min.	< 15 min.
internetbasierte computerunterstützte Sitzungen	< 90 min. ... 150 min. (effektiv)	10 - 20 min.	< 60 ... 120 min.	< 15 min.

**Tab. 2: Zeitaufwand für Sitzungen**

Die zu verarbeitenden Informationen bieten einen Ansatzpunkt für eine automatische bzw. teilautomatische Weiterverarbeitung mit quantitativen Methoden der Künstlichen Intelligenz, die Gegenstand des nachfolgenden Abschnittes sind. Mit dem Einsatz von Unterstützungsfunktionen kann der Administrationsaufwand von computerunterstützten Sitzungen verringert und die Zufriedenheit der Teilnehmer durch Entlastung von monotonen Aufgaben gesteigert werden

### 3. Text-Mining

Computerunterstützte Sitzungen bieten viele Vorteile im Gegensatz zu traditionellen Sitzungen. Mit der Möglichkeit, externe Know-How-Träger und Informationsressourcen in die Ideenfindungsprozesse einzubeziehen sowie das Erfahrungswissen abgeschlossener Sitzungen zu nutzen, können viele neue Problemlösungsvorschläge genutzt werden. Mit der Anzahl der Ideen und Lösungsbausteine steigt aber auch der Aufwand zur Aufbereitung und Weiterverarbeitung dieser. Um aus der Vielzahl von semi- und unstrukturierten Textinformationen die für die Lösung relevanten Aussagen und Fakten zu extrahieren, können bspw. Methoden des Text-Mining genutzt werden.

Text-Mining, als Teilgebiet des Data Mining, definiert den Wissensgewinnungsprozess, welcher aus halb- oder unstrukturierten Textdatenbeständen die für den Nutzer interessanten Informationen identifiziert und analysiert. Dieser Vorgang ist sehr komplex und erfordert aufwendige Sprachanalysemethoden, um aus Dokumenten zusammenhängende kontextabhängige Kerninformationen zu extrahieren bzw. weiterzuverarbeiten. [3]

Für das Text-Mining werden verschiedene Methoden und Hilfsmittel, wie statistische und linguistische Verfahren, genutzt. Statistische Verfahren spielen bei der Strukturierung von Texten eine grundlegende Rolle und werden bspw. für die Dokumentenindizierung eingesetzt. Diese Indexverfahren versuchen nicht die tieferliegende Bedeutung eines Wortes zu ermitteln, sondern dienen als semantische Indikatoren. Es werden statistische Maßzahlen der Frequenz des Auftretens eines Terms innerhalb eines Dokumentes bzw. in einer Dokumentensammlung als Anhaltspunkt für eine geringere oder höhere Bedeutung hinsichtlich des Inhalts angesehen. Daraus werden anschließend weiterführende und komplexe Modelle und Methoden zur statistischen Auswertung von Dokumentensammlungen abgeleitet. [4]

Eine Grundidee der Indexierungsverfahren ist im Zipfschen Gesetz beschrieben. Darin wird eine statistische Gesetzmäßigkeit der Sprache über eine konstante Relation  $C$  zwischen dem Rang  $r$  eines Wortes in einer Häufigkeitsliste und der Frequenz  $f$ , mit der es in einem Text vorkommt, nachgewiesen. [5]

Linguistische Verfahren basieren auf der algorithmischen Beschreibung einer Sprache. Dabei wird ein grundlegendes Problem beim Umgang mit einer natürlichen Sprache ersichtlich. Die Aussagen müssen in einem breiten Kontext betrachtet werden, um die richtigen Informationen zu extrahieren. [6] Die Analyse eines Textes erfolgt aus linguistischer Sicht in verschiedenen Ebenen der Textrepräsentation:

- morphologische Ebene,
- lexikalische Ebene,
- syntaktische Ebene,
- semantische Ebene und
- pragmatische Ebene.

Für praktische Anwendungen hat sich eine Kombination der Anwendung verschiedener Ebenen bewährt, um bspw. Mehrdeutigkeiten von Wörtern, wie „Bank“, aufzulösen.

Morphologische Verfahren bestimmen die grammatikalische Funktion eines Satzes, d.h. die Struktur von Wörtern. Dieser Ansatz versucht, Terme nicht als Zeichenketten zu definieren, sondern als bestimmte Formen eines Wortes aufzufassen. Es werden z.B. verschiedene Flexionsformen eines Wortes als zusammengehörig oder sogar als identisch betrachtet. Dabei wird zwischen Grundform- und Stammformreduktion

unterschieden. Die Grundformreduktion führt Wörter auf ihre grammatikalische Grundform zurück. Die Stammformreduktion extrahiert aus den Wortformen den zugehörigen Stamm, der im Allgemeinen keine in der Sprache als Wort vorkommende Form ist und z.B. für ein Verb und ein Substantiv gleich sein kann. Diese Reduktionen werden auch Lemmatisierungen genannt. Sie führen zum einen dazu, dass sehr verschiedene Zeichenketten als gleich angesehen werden. Andererseits werden identische Zeichenketten von verschiedenen Wortstämmen als verschieden angesehen. Probleme bei der Textanalyse mit morphologischen Verfahren treten bei verschiedenen Sprachen durch die Veränderung von Wortstämmen auf. Diese Sonderformen unterliegen keinem allgemeinen Regelwerk und müssen demzufolge mit Lexika analysiert werden. Vorgehensweisen, die auf Lexika basieren, aber nur für die englische Sprache brauchbare Ergebnisse liefern, sind die lexikografische Grundformenreduktion nach Kuhlen und der Porter-Stemming Algorithmus. [7] [8]

In der lexikalischen Ebene werden einzelne Wörter untersucht. Wörter bilden in vielen Fällen Bedeutungseinheiten, deren Semantik auch ohne Kontextinformationen relativ eingeschränkt ist. Ein Wort ist relativ eindeutig zu identifizieren. Einfache Verfahren sind in der Lage, Texte effizient in seine Worte zu zerlegen. Indexierungsterme als Wortfolgen repräsentieren Texte als Zeichenketten in Sequenzen von Worten. Zusätzlich wird oft die vereinfachende Annahme getroffen, dass die Reihenfolge der Worte vernachlässigt werden kann. Dokumente werden also nicht mehr als Sequenzen von Worten dargestellt, sondern als Multimengen „bags“ von Worten. Diese Repräsentationsform wird deshalb häufig als Bag-of-Words-Ansatz bezeichnet. Die Bag-of-Words-Repräsentation ist konsistent mit der im maschinellen Lernen benutzten Attribut-Wert-Darstellung von Beispielen. Jedes unterschiedliche Wort ist ein Attribut. Der Wert eines Attributs für ein Dokument ist die Anzahl der Vorkommen des entsprechenden Wortes. Die Anzahl wird als Term Frequenz  $TF(w,d)$  des Wortes  $w$  im Dokument  $d$  bezeichnet. Die Repräsentation von Dokumenten als Multimengen ist eine gebräuchliche Technik im Bereich des Information Retrieval. Es ist zu beachten, dass durch die beschriebene Transformation von Text in diese Repräsentation Informationen über das Dokument verloren gehen.

Die syntaktische Ebene untersucht die Struktur von Sätzen. Die Idee besteht darin, Indexierungsterme nicht nur aus einzelnen, sondern aus mehreren Wörtern bestehen zu lassen, die eine bestimmte syntaktische Funktion im Satz haben. Nominalphrasen wurden hierbei am intensivsten untersucht, der Ansatz wird auch als Syntactic Phrase Indexing [9] bezeichnet. Sätze werden durch einen Parser in ihre Bestandteile zerlegt und die Beziehungen zwischen den Wörtern analysiert. Mit einem Mehr-Wort-Index ist

es möglich, relevante Beziehungen zu einem Wort zu finden, in die Suche von Begriffen einzubeziehen bzw. komplexe Suchanfragen in ihre Bestandteile zu zerlegen. Als Verfahren sind bspw. Syntaxzerlegung in Baumstrukturen, syntagmatische Beziehung oder Nachbar-Analyse zu nennen.

Ein Text-Mining-Algorithmus würde optimal arbeiten, wenn dieser die Semantik von Dokumenten erfassen könnte. Mit dem aktuellen Stand der Forschung können aber nur eingeschränkte semantische Aussagen über die Bedeutung der Dokumente mit Hilfe von statistischen Analysen getroffen werden. Ausgehend von einer Bag-of-Words-Repräsentation werden in der semantischen Ebene automatisch semantische Kategorien gebildet. Die Methoden des Term Clustering identifizieren durch statistische Untersuchungen semantisch ähnliche Terme und fassen diese zusammen. [10]

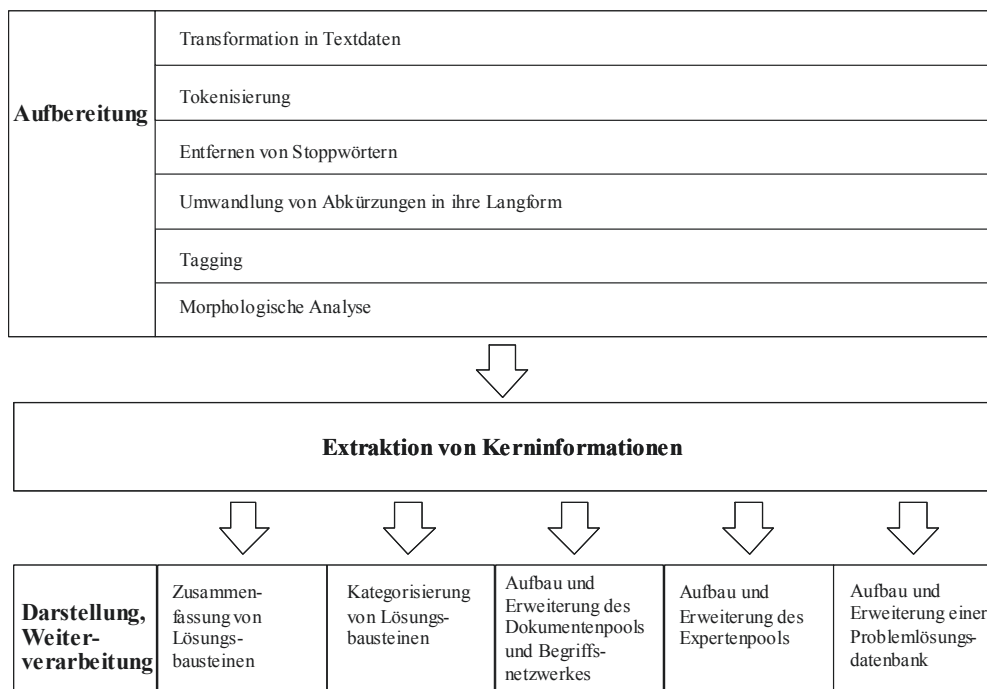
Die pragmatische Ebene erweitert die semantische, indem die Bedeutung des Textes in Bezug auf den sprachlichen und außersprachlichen Kontext erweitert wird.

Begriffsorientierte Verfahren versuchen, die Bedeutung von Wörtern zu erkennen. Zu diesen Verfahren zählen auch die Wortwahlanalyse und die Thesauriverfahren. In den Thesauri sind Wörter, Terme und Ausdrücke aus bestimmten Fachgebieten aufgelistet und durch Beschreibungen bzw. Verknüpfungen zueinander in Beziehung gesetzt.

Weitere Text-Mining-Verfahren, wie das Pattern-Matching, spielen in der Praxis nur eine untergeordnete Rolle und beschränken sich bei der Anwendung auf wenige Spezialgebiete.

#### **4. Vorgehensmodell zur Unterstützung von Ideenfindungsprozessen durch Text-Mining**

In der Literatur sind weder einheitliche Prozessmodelle noch eine identische Abgrenzung zwischen den Methoden zum Text Mining und den verwandten Disziplinen Information Retrieval, Informationsextraktion und Textvisualisierung beschrieben. [3] Da in den einzelnen Phasen des Problemlösungsprozesses unterschiedliche Ziele mit dem Einsatz von Text-Mining verfolgt werden, wurde ein differenziertes Prozessmodell (vgl. Abb. 22) entwickelt, das sich an der allgemeinen Funktionalität und Vorgehensweise von Text Mining-Tools anlehnt.



**Abb. 2: Prozessmodell zur Anwendung von Text Mining in Ideenfindungsprozessen**

Das Prozessmodell gliedert sich in die drei Hauptphasen Aufbereitung, Extraktion von Kerninformationen und Darstellung sowie Weiterverarbeitung der gewonnenen Daten.

In der Hauptphase der Aufbereitung werden interne bzw. externe Dokumente für vordefinierte Problemlösungsvorschläge analysiert, um das Format und die Sprache zu bestimmen. Dabei fungieren OCR- und Texterkennungsverfahren als Transformatoren von Bild- und Audioinformationen in Textdaten.

Die Phase der Tokenisierung basiert auf mehreren Teilphasen, die aufeinander aufbauen und einzelne sinnbehaftete Wortgruppen erzeugen. Im ersten Arbeitsschritt werden die Whitespaces, wie z.B. Tabulatoren, Leerzeichen und Zeilenumbrüche eliminiert. Zeichenketten, die am Zeilenende mit dem Zeichen '-' enden, werden markiert, um zu einem späteren Zeitpunkt mögliche Trennungen aufzuheben. Jedes erkannte Token ist durch einen Zeilenumbruch getrennt. [11]

Im nachfolgenden Schritt werden zusammengeschiedene Varianten von Wörtern getrennt. In der deutschen Sprache werden zwei Wörter mit Schrägstrich getrennt betrachtet. Ausnahmen entstehen, wenn ein Wort oder beide nur aus einem Buchstaben

bestehen. Weiterhin werden Zahlen mit einem Schrägstrich nicht getrennt. Zum Abschluss erfolgt eine durch Zeilenumbrüche getrennte Ausgabe.

Satzzeichen erzeugen im nächsten Abschnitt einen separaten Token. Punkte am Wortende werden nicht abgetrennt, da ihre Bedeutung erst zu einem späteren Zeitpunkt in der Punktdisambiguierung bestimmt wird und dazu eine vollständige Tokenisierung notwendig ist.

Trennungsmarkierungen werden im nächsten Schritt analysiert. Bei einem Trennungszeichen am Zeilenende können folgende Phänomene vorliegen:

- Silbentrennung,
- Trennung eines mit Bindestrich geschriebenen Wortes,
- Bindestrich ist ein Ergänzungszeichen eines zusammengesetzten Wortes.

Bei den aktuellen Textverarbeitungsprogrammen wird nur noch selten eine Trennung der Silben vorgenommen. Wird dennoch ein Bindestrich am Zeilenende vorgefunden, erfolgt eine morphologische Analyse der beiden Wortsilben. Ein Problem stellt die Unterscheidung zwischen einem zusammengesetzten Wort und einem Ergänzungswortteil dar. Zuerst wird getestet, ob das nächste Zeichen nach dem Bindestrich eine Zahl oder ein Buchstabe ist. Ist das nicht der Fall, dann ist das Wort ein Einzelbegriff und wird mit einem Token eingeschlossen. Andernfalls wird getestet, ob das eingeschlossene Wort zwischen Bindestrich und ergänztem Wort in einer vorher definierten Liste mit häufigen Verbindungswörtern vorkommt. Trifft das nicht zu, werden beide Worte zusammengeschrieben, als Mehrwortbegriff gekennzeichnet, und als ein Token ausgegeben. Ist das Wort in der Liste vorhanden, werden beide Wörter als einzelne Token markiert. [11]

In einem nächsten Schritt der Tokenisierung müssen Zahlen zusammengeführt werden. Zahlen, die aus mehr als drei Ziffern bestehen und im Originaltext Leerzeichen enthalten, werden zusammengeführt. Wichtig ist dabei eine genaue Definition der Zahlenmuster, um Verschmelzungen zu vermeiden. Eine fehlerhafte Tokenisierung kann unterschiedliche Zahlenangaben ergeben.

Der komplexeste Schritt der Tokenisierung besteht im Disambiguieren von Punkten am Wortende. Bei einem Punkt kann es sich um einen Satzpunkt, einen Abkürzungspunkt, den Punkt einer Ordinalzahl oder um Satzpunkt und einen der beiden anderen Fälle gleichzeitig handeln. Um eine Entscheidung zu treffen, ist daher das Erkennen von

Abkürzungen notwendig. Die Entscheidung über die Abtrennung von Punkten am Wortende arbeitet dabei mit folgender vereinfacht dargestellten Heuristik:

- Das folgende Wort ist kleingeschrieben.
- Das Wort besteht aus nur einem Buchstaben.
- Das Wort besteht aus Initialen.
- Das Wort besteht nur aus Konsonanten.
- Das folgende Wort ist ein Satzzeichen, welches nur innerhalb eines Satzes auftreten kann.
- Das Wort wurde im Abkürzungslexikon gefunden.
- Das Ende des Wortes wurde im Suffixlexikon gefunden.
- Das folgende Wort ist ebenfalls eine Abkürzung (in diesem Fall wird im Abkürzungslexikon nach einer mehrteiligen Abkürzung gesucht. Mehrteilige Abkürzungen werden als ein Token ausgegeben). [11]

Sind die Kriterien nicht erfüllt, dann handelt es sich um das Ende eines Satzes.

Der nächste Schritt eliminiert aus den Textdaten sogenannte Stoppwörter. Diese Wörter, wie Pronomen, Präpositionen und Konjunktionen, leisten keinen Beitrag zur Aussage oder kommen zu häufig vor. Es müssen aber auch problembezogene Wörter entfernt werden, falls diese zu allgemein und wenig informativ sind. Dazu wird eine Liste erstellt, die sachverhaltbezogene Stoppwörter enthält.

Ein weiterer Schritt behandelt Akronyme und Abkürzungen in verschiedenen Varianten, die schon bei der Tokenisierung erkannt wurden. Nach deren Identifizierung müssen die korrekten Langformen zugeordnet werden, um Mehrdeutigkeiten auszuschließen. Dies erfolgt ebenfalls über ein Verzeichnis mit allgemeinen Abkürzungskonventionen. Die Abkürzung wird anschließend durch die inhaltlich passende Langform ersetzt.

Durch Tagging werden gleich geschriebene Wörter mit unterschiedlicher Bedeutung identifiziert. In zwei Phasen wird die Analyse durchgeführt. Zu Beginn wird jeder Wortform eine Anzahl von möglichen Tags zugeordnet. Im zweiten Schritt erfolgt die Disambiguierung zugeordneter Tags, so dass ein eindeutig „getaggt“ Text entsteht.



Für die automatisierte Verarbeitung von Texten ist die Vereinheitlichung von Begriffen wichtig. Alle Wortvarianten sind auf eine Stammform, den sogenannten „kanonischen Namen“, zurückzuführen. Ein kanonischer Name ist der eindeutigste Name, der aus verschiedenen im Dokument gefundenen Varianten eines Begriffs generiert wird. Dazu werden lexikonbasierte, regelbasierte oder statistische Verfahren eingesetzt, die Gegenstand der Ausführungen des dritten Abschnittes waren.

Ein Ansatz zur Extraktion von Kerninformationen besteht darin, Merkmale und Relationen von Texten herauszufiltern. Merkmale sind beispielsweise Eigennamen, Fachbegriffe, zusammengesetzte Ausdrücke, Datumsangaben, Währungen und Zahlen. Zusammengesetzte Fachausdrücke können mit heuristischen Funktionen identifiziert werden. Dabei wird das Dokument nach der charakteristischen Substantivstruktur von Fachbegriffen durchsucht und die gefundenen zusammengesetzten Begriffe durch Platzhalterzeichen ersetzt. Durch eine relationale Extraktionsfunktion können mit Hilfe einer Heuristik Muster erkannt werden, die anzeigen, dass eine Person, eine Firma oder ein Objekt eine bestimmte Relation zu einem anderen Objekt hat. Weitere Verfahren zur Informationsextraktion analysieren die Semantik von Sätzen eines Dokuments. Diese semantischen Verfahren vergleichen sie dann mit gespeicherten Regeln und versuchen, daraus Schlüsse auf die enthaltenen Aussagen zu erhalten. Lexikalische Analyseverfahren ermitteln die Häufigkeiten der Stammformen. Mit Hilfe der Termfrequenz werden die gewonnenen Informationen in Indizes gespeichert. Je nach Anwendungsfall erfolgt die Generierung von spezifischen Zusatzinformationen. Das können Kollokationen, Beziehungen zu linken und rechten Nachbarn, und Klassifikationen, Ähnlichkeiten zu anderen Textdokumenten, sein.

Die Weiterverarbeitung der gewonnenen Informationen erfolgt in Bezug auf den jeweiligen Anwendungsfall. Für Ideenfindungsprozesse ist dieser Gegenstand des nachfolgenden Abschnittes.

## **5. Einsatzmöglichkeiten von Text-Mining in computerunterstützten Sitzungen**

Neben den Vorteilen des Computereinsatzes in Sitzungen sind auch einige Probleme zu erkennen (vgl. zweiter Abschnitt). Diese bilden in den verschiedenen Phasen des Ideenfindungsprozesses (vgl. Abb. 1) viele Ansatzpunkte, den Einsatz von bestimmten Methoden und Technologien zu optimieren. Da die zu verarbeitenden Informationen in Textform vorliegen und in verschiedenen Aktivitäten aufbereitet werden müssen, können die Methoden des Text-Mining eingesetzt werden.

Mit steigenden Teilnehmerzahlen und bei zeitlich verteilten Sitzungen wächst auch die Zahl der Ideen und Lösungsvorschläge, die sich „lähmend“ auf den weiteren Sitzungsverlauf auswirken kann. Lösungsvorschläge können ähnliche Informationen enthalten und demzufolge zusammengefasst werden. Um den dargestellten Problemlösungsprozess durch Ideenfindung zu optimieren, können automatisch Problemlösungsbausteine durch Zusammenfassung und Informationsextraktion aufbereitet werden. Im Ergebnis entstehen Vorschläge, die manuell durch Moderatoren und Sitzungsteilnehmer ergänzt werden können, um das optimale Ergebnis zu erreichen.

Ein weiterer Ansatzpunkt für die Anwendung von Text-Mining bei Ideenfindungsprozessen liegt im Filtern von „leeren“ Ideen. Durch das anonyme Handeln der Sitzungsteilnehmer kann sich die Ideenfindung zu einer Diskussion ohne Themenbezug und Inhalte wandeln. Die gewonnen Lösungsvorschläge besitzen für das Problem keine Relevanz. Der Moderator muss diese Beiträge herausfiltern, um den Verlauf zu optimieren. Mit Hilfe des Text-Mining kann dieser Vorgang automatisch realisiert und durch den Diskussionsleiter ergänzt werden. Für einen schnellen Überblick gewonnener Problemlösungsvorschläge können Summarizing-Funktionen genutzt werden. Das Extrakt wichtiger Informationen dient als Überblick für nachgelagerte Aktivitäten und kann die Qualität dieser positiv beeinflussen.

Eine Phase im Ideenfindungsprozess dient zur Strukturierung von Sitzungsbeiträgen. Dazu werden Klassifikationen festgelegt, die eine Zuordnung nach bestimmten Aspekten ermöglichen. Diese Tätigkeit wird von Moderator mit und ohne Unterstützung der Teilnehmer durchgeführt. Bei einer großen Zahl von Ideen entstehen lange Wartezeiten, um die entsprechenden Rubriken zu finden. Neben der automatischen Bestimmung von Klassifikationsmerkmalen kann eine automatische Zuordnung von Ideen und Lösungsbausteinen erfolgen. Dadurch wird der Sitzungsverlauf um jeweils eine Aktivität verkürzt.

Für Sitzungen mit einer ähnlichen Problemstellung können je nach Zugriffsberechtigung Ergebnisse aus anderen Ideenfindungsprozessen importiert werden. Dabei besteht die Möglichkeit, alte Problemstellungen neu aufzugreifen oder Ergebnisse auf neue Aufgabenstellungen zu übertragen. Die gleiche Problematik gilt für interne und externe Dokumente, die Lösungsvorschläge enthalten. Diese müssen aber zuvor aufbereitet werden, um die Kerninformationen in Form von Textdaten zu gewinnen. Falls keine Dokumente zur Verfügung stehen, können diese bspw. durch intelligente Agenten in internen und externen Informationsbasen recherchiert werden. Die Suche erfolgt autonom und die Ergebnisse werden durch die Extraktion von

Kerninformationen und Begriffsverknüpfungen in Dokumentenpools strukturiert abgelegt.

Internetbasierte sitzungsunterstützende Systeme bieten die Möglichkeit, neben externen Ressourcen auch externe Know-How-Träger und Experten in die Aktivitäten von Problemlösungsprozessen einzubinden. Diese können über das Netzwerk ihr Wissen einbringen. Falls keine Experten bekannt sind, können externe Expertenpools abgefragt oder interne Sitzungen nach entsprechenden Personen durchsucht werden. Das EMS verwaltet dazu parallel eine Datenbank mit Schlagwörtern und zugeordneten Personen, die an entsprechenden Problemlösungsprozessen mitgewirkt haben. Dieser Vorgang erfolgt anonym und automatisch. Bei Anfrage wird vom sitzungsunterstützenden System die entsprechende Person nach Mitarbeit anonym und unverbindlich angefragt. Ist diese Person an einer Mitarbeit interessiert, kann sie Kontakt mit dem Moderator aufnehmen, um an einzelnen Aktivitäten der Sitzung teilzunehmen.

Die Ergebnisse von abgeschlossenen Ideenfindungsprozessen können je nach Zugriffsrechten für zukünftige Sitzungen aufbereitet und genutzt werden. Ähnlich wie bei der Verwaltung eines internen Expertenpools wird eine interne Problemlösungsdatenbank aufgebaut, die als Know-How-Datenbank für zukünftige Sitzungen dient. Neben den spezifischen Problemstellungen und gewonnenen Ergebnissen erfolgt die Verwaltung von Sitzungsdetails, wie Anzahl der Aktivitäten und Sitzungsdauer, um den Moderator bei der Planung von zukünftigen Ideenfindungsprozessen zu unterstützen. Diese Problemlösungsdatenbank kann zusätzlich interne und externe Dokumente beinhalten, die wichtige Aussagen und Informationen für mögliche Ergebnisse beinhalten.

## **6. Ausblick**

In dem Beitrag wurde ein Lösungsansatz vorgestellt, mit dem Informationen aus Ideenfindungsprozessen durch Text-Mining automatisch aufbereitet und verarbeitet werden können. Ausgehend von verschiedenen Problemen traditioneller und computerunterstützter Sitzungen wurde ein Prozessmodell vorgestellt, mit Hilfe dessen Ideen und Lösungsvorschläge für Problemstellungen automatisch bzw. teilautomatisch aufbereitet werden können, um bspw. Kerninformationen zu extrahieren und zusammenzufassen sowie Lösungsbausteine zu präsentieren und weiterzuverarbeiten. Diese Lösung wurde erfolgreich in einzelnen Modulen des sitzungsunterstützenden Systems webSCW umgesetzt und in verschiedenen Sitzungen angewandt. Durch die automatische Informationsgewinnung und -strukturierung können internetbasierte

Ideenfindungsprozesse optimaler gestaltet werden. Für eine weitere Unterstützung besteht die Möglichkeit, externe Wissens- und Know-How-Datenbanken einzubinden, um den problembezogenen Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Systemen zu gewährleisten. Bei der Umsetzung der Extraktion von Kerninformationen wurden hauptsächlich statistische Verfahren des Text-Mining eingesetzt, da zusätzliche Werkzeuge, wie geeignete Thesauri, in der frühen Realisierungsphase nicht zur Verfügung standen oder zu hohe Aufwendungen verursacht hätten. In der Literatur und in eigenen Anwendungsbeispielen wurde jedoch die Leistungsfähigkeit der umgesetzten Algorithmen nachgewiesen.

## 7. Literatur

- [1] Krause, D. (2001): Internetgestützte Ideenfindungsprozesse mit webSCW, in: Engelen, M.; Homann, J. (Hrsg.): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 / Workshop GeNeMe2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien, Josef Eul Verlag Lohmar Köln, S. 373 - 390.
- [2] Ehrenberg, D.; Krause, D. (2002): Potenzial von internetgestütztem Know-How-Management zur Problemlösung in flexiblen Unternehmensstrukturen, in: Industrie Management 18(2002)3, GITO-Verlag, Berlin, 2002, S. 36 - 39.
- [3] Meier, M., Beckh, M. (2000): Text Mining. In: Wirtschaftsinformatik 42(2000)2, S. 165 - 167.
- [4] Knorz, G. (1994): Automatische Indexierung, <http://www.iud.fh-darmstadt.de/iud/wwwmeth/publ/skript/autind94/paper1.htm>.
- [5] Zipf, G. K. (1935): The psycho-biology of language. An introduction to dynamic philology; Cambridge/Mass., M.I.T. Press, 1935.
- [6] Blair, D. (1992): Information Retrieval and the Philosophy of Language, The Computer Journal, 35(3), 1992.
- [7] Kuhlen, R. (1977): Experimentelle Morphologie in der Informationswissenschaft, München Verlag Dokumentation, 1977.
- [8] Porter, M. (1980): An algorithm for suffix stripping, Automated Library and Information Systems, vol. 14, no. 3, 1980, S. 130 - 137.

- [9] Lewis, D. (1992): Representation and Learning in Information Retrieval, PhD thesis, Department of Computer and Information Science, University of Massachusetts, 1992.
- [10] Heyer, G. (2001): Text Mining, [http://wortschatz.uni-leipzig.de/asv/vortraege/materialien/001115\\_GH\\_GKTextMining.ppt](http://wortschatz.uni-leipzig.de/asv/vortraege/materialien/001115_GH_GKTextMining.ppt), 2001.
- [11] Zierl, M. (1997): Entwicklung und Implementierung eines Datenbanksystems zur Speicherung und Verarbeitung von Textkorpora, <http://www.linguistik.uni-erlangen.de/tree/pdf/corsica/zierl97.pdf>, 1997.

## **G. Medien für GeNeMe**

### **G.1. CRM auf der Basis von Internettechnologien – ein Beispiel**

*Dr. Roland Schröder*

*Bode Management Consultants GmbH, Hamburg*

#### **1. Ausgangslage**

Die Beziehung von Kunden zu Leistungsanbietern unterliegt durch die technologischen Veränderungen der letzten Jahre einem massiven Wandel. Dem Kunden stehen bessere und mehr Auswahl- und Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung. Damit haben sich der Informationsstand und die Loyalität der Kunden massiv verändert. Andererseits stehen auch den Lieferanten weitaus mehr Informationen in kürzerer Zeit für einen Kundenkontakt zur Verfügung, dem Kunden können neue Services angeboten werden. Am Beispiel eines konkreten CRM-Projektes aus der Versicherungswirtschaft sollen die Aspekte dieser Veränderungen diskutiert werden: "Versicherungen werden verkauft und nicht gekauft." - die alte Branchenweisheit behält trotz aller Veränderung ihre Berechtigung, erfordert aber im Zeitalter von eCRM neue Strategien. Die Beziehungen zum Kunden, die Einbindung des Vertriebes, die Organisation der Arbeit im eigenen Haus unterliegen Veränderungen auch und insbesondere durch den Wandel der Informationstechnologien, durch neue Medien und den daraus resultierenden Möglichkeiten. In Zeiten eines wachsenden Kostendrucks und des verschärften Wettbewerbs in der Versicherungsbranche kommt einer zielgerichteten CRM-Strategie eine zentrale Bedeutung zu.

#### **2. Eine Definition für CRM**

CRM wird hier als die ganzheitliche Ausrichtung der Angebots-, Produkt- und Servicepolitik eines Versicherungsunternehmens zur optimalen Befriedigung der Kundenbedürfnisse definiert. Erreicht wird dies durch eine umfassende technologisch gestützte Verzahnung aller an den Kundenprozessen beteiligten Bereiche wie Außendienst, Vertrieb, Marketing und Service (Front- und Backoffice). Das primäre Ziel ist die Erhöhung der Kundenbindung durch zusätzlichen Nutzen auf Kunden- als auch auf Unternehmensseite über die gesamte Dauer der Geschäftsbeziehung (vgl. [ZEZ 2000], S. 9). Dem ordnet sich die „Gesamtheit von Prinzipien, Modellen und einzelnen

Aktivitäten zur langfristigen Selektion, Initiierung, Planung und Kontrolle von Geschäftsbeziehungen mit Kunden“ unter [Kamm 2001], S. 34).

Es geht nicht um die reine Unterstützung des Vertriebs (Sales Force Automation), sondern um die Ausrichtung der gesamten Unternehmenskultur auf den Kunden, angefangen bei der Unternehmensführung über die Produkt- und Fachbereiche und Marketing bis hin zum Vertrieb, der den klassischen Kundenkontakt pflegt. Im Rahmen dieser Managementaufgabe gibt es „sieben wichtige Regeln für den erfolgreichen Weg zu einem leistungsfähigen CRM:

- die Umsetzung von CRM-Konzepten ist Managementaufgabe.
- Integration der Mitarbeiter als den wichtigsten Know-how-Trägern im Unternehmen
- Verwendung von aussagekräftigen Kunden- und Marktanalysen als Basis für die Konzeption
- Professionelles Prozess-Controlling vor, während und nach der Umsetzung von CRM-Konzepten
- kontinuierliche Überwachung der Veränderungen aus Sicht der Kunden
- professionelles Changemanagement während des gesamten Implementierungsprozesses.
- Begleitung des gesamten Einführungsprozesses durch das Top-Management.“

[WAS 2000] S. 24.

Dem gegenüber stehen die massiven Veränderungen in der IT-Landschaft. Die umfangreichen Anforderungen, die aus der Zielsetzung eines ganzheitlichen CRM im Unternehmen entstehen, lassen sich nicht ohne massive Veränderung der Datenverarbeitung im gesamten Unternehmen umsetzen. Die technische Entwicklung der physischen Rechenmaschinen, der Architektur der Webserver, der Datenhaltung und die Integration von neuen technischen Komponenten, wie zum Beispiel Computer Integrated Telephony (CTI), haben die Unterstützung der für CRM notwendigen Prozesse aktiviert. Die Variationsbreite an in CRM-Software anzutreffenden Komponenten und Funktionalitäten ist sehr groß. Sie reicht von Kundendatenbanken über Workflow-Funktionalitäten zur automatisierten Verteilung von Informationen bis hin zu Data-Mining-Werkzeugen zur Generierung neuer Zusammenhänge aus den

Kundendaten. Da zudem CRM ein relativ junges Softwaregenre darstellt und einen relativ weiten Bogen spannt, ist es nicht verwunderlich, dass derzeit viele Anbieter am Markt eine Vielzahl unterschiedlichster Funktionen anbieten (vgl. [HEL 2001], S. 2).

## **2.1 Die Ziele für das CRM einer Versicherung**

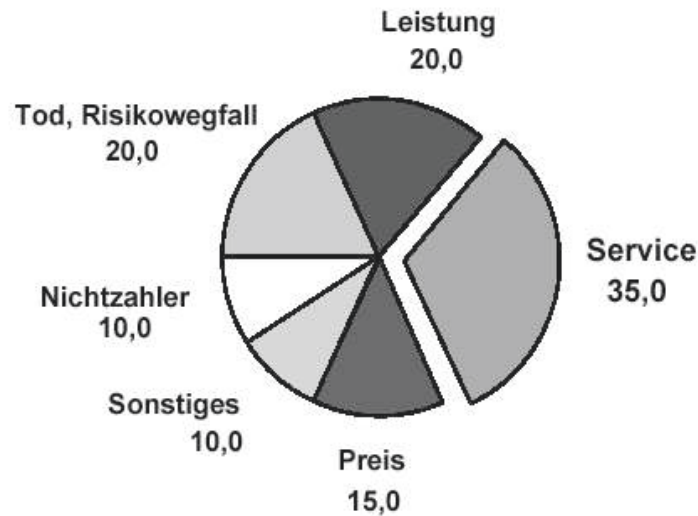
Versicherungsunternehmen interpretieren sich selbst häufig als Anbieter sogenannter "low interest products". Im Gegensatz zur Automobil- oder Tourismusbranche ("high interest") steht die Assekuranz einem deutlich geringeren Interesse an dem Produkt "Versicherung" und mangelnden Differenzierungspotenzialen in einem hart umkämpften Markt gegenüber. Als besonders wichtiges Ziel gilt in vielen Versicherungen die Verbesserung der Servicequalität. Unzureichender Service ist häufigste Ursache für Storno bei Versicherungen. Aus der ServiceStrategie ergeben sich folgende abgeleitete Ziele für das CRM:

- stärkere Kundenorientierung
- Erkennen der Kundenbedürfnisse
- Identifizierung von Zielgruppen für die Kundensegmentierung
- segmentspezifische Produktentwicklung
- Erhöhung der Kundenzufriedenheit
- Berücksichtigung der Gesamtsicht von Kundengruppen (Familie, Gewerbe, ..)
- Bewertung der Kontakthäufigkeit und der Kontaktqualität

(Vgl. [WER 2001]).



**Marktuntersuchungen zeigen, daß schlechte Servicequalität häufigster Grund (35%) für Storno bei Versicherungen ist**



**Abb. 1: Schlechter Service ist Grund Nr. 1 für Stornos bei Versicherungen**

Diese Ziele sollen durch folgende Maßnahmen im Rahmen von CRM-Projekten erreicht werden:

- eindeutige Ansprechpartner für den Kunden
- konsistente Qualität der Kundenkontakte
- einheitliche umfassende Kundenübersicht
  - spartenübergreifende Profitabilitätsbetrachtung
  - einheitlicher Informationsstand aller Kontaktpunkte
  - optimierte Kundenanalyse
- Erreichbarkeit der Versicherung durch Parallelität von Außendienstpartner und Service-Einheiten

## **2.2 Die Anforderungen**

Die schnelle Informations- und Angebotsverbreitung ermöglicht die Ausweitung der Produktpalette und einen flexibleren Umgang mit ihr. Neben den klassischen Versicherungsprodukten Haft-, Sach-, Unfall-, Leben-, Kranken- und Kfz-Versicherung sind das auch Bausparen, Fonds, Lifetime-Service. Der Produktcharakter soll durch

elektronische Techniken direkt an den Individualkunden angepasst werden und so eine völlig neue und einheitliche Art der Kundenbetreuung über alle Servicelevel des Unternehmens ermöglichen. Der Einsatz von CRM-Technologien bietet dem Versicherungsunternehmen auch die Möglichkeit, weitere Dienstleistungen zusätzlich zu den Versicherungsprodukten zum Nutzen für die bestehenden Kunden anzubieten bzw. zu unterstützen (Autokauf, Reise, Umzug etc).

Neben den Aufgabenstellungen des Allgemeinen Service Centers, der Schaden- und Leistungsbereiche, der spartenspezifischen Bearbeitungsbereiche und der Bereiche Marketing, Vertriebes sowie deren Erfolgskontrolle und des Kundenservices läuft der Kundenkontakt über verschiedene Kommunikationskanäle. Die Kunden nutzen zunehmend neue Medien in allen Bereichen des täglichen Lebens und erwarten auch von den Versicherungen einen bequemen Multichannel-Service mit Zugang zu den sie betreffenden Informationen. Sie treten mit ihren Wünschen und Bedürfnissen über den Außendienst vor Ort, mit den lokalen Geschäftsstellen, über das Service-Center oder via Telefon, Brief, Web, WAP und E-Mail an das Unternehmen heran. Informationsinseln und Medienbrüche stellen Hindernisse dar und erhöhen die Komplexität der Back Office Integration.

### **3. Funktionen von CRM**

CRM-Systeme liefern die technologische Unterstützung, um die anfallenden Aufgaben im Service Center, Bearbeitungsbereichen, Vertrieb, Kundenmanagement und Marketing schneller und besser zu bewältigen. CRM-Systeme dienen dazu, Informationen über Kunden effizienter in der Unternehmensorganisation zu verteilen und sie im Rahmen der Bearbeitung der Kundenbeziehungen effektiver zu nutzen. Dies ist die Basis, um eine differenzierte, die individuellen Bedürfnisse berücksichtigende Kundenbearbeitung in die Praxis umzusetzen.

Die funktionalen Anforderungen an das CRM stehen also im direkten Zusammenhang mit den Funktionalitäten von CRM-Systemen, die diese unterstützen sollen. In der Regel stehen in den auf dem Markt vorhandenen CRM-Systemen „zahlreiche Funktionalitäten zur Verfügung, die – unabhängig von ihrem Einsatzbereich – auf vier ... der folgenden Sachziele fokussieren oder mehrere vereinen:

- Geschäftsprozessoptimierungen
- Erstellung von für den Kunden innovativen Leistungsangeboten

- Verbesserte Kundendatenanalyse
- Unterstützung neuer Marketing-/Vertriebsinstrumente

Die Funktionalitäten zur Geschäftsprozessoptimierung haben die effizientere Gestaltung der Vertriebsprozesse zum Ziel. Das läuft letztendlich darauf hinaus, mehr Kundenkontakte in der zur Verfügung stehenden Zeit zu bearbeiten.

Die Erstellung von innovativen Leistungen für den Kunden zielt auf eine Verbesserung der inhaltlichen Qualität des Service für den Kunden ab.

Diese Aufgabe ist umso besser zu lösen, je besser es gelingt, die Funktionalitäten der dritten Gruppierung, der Datenanalyse, umzusetzen. Denn diese soll die Fragestellung beantworten, wie die entscheidenden Faktoren zur erfolgreichen Kundenbearbeitung bestimmt bzw. erlernt werden, also mit welchen Instrumenten die Kunden zu bearbeiten sind bzw. was dem Vertriebsmitarbeiter an die Hand zu geben ist. Dazu werden derzeit Verfahren des Data Mining und Data Warehousing, der Business Intelligence und des Knowledge Managements aktuell diskutiert.

Die vierte Gruppe an Funktionalitäten unterstützt die Anwendung von Vertriebs- und Marketinginstrumenten, die sich neuer technologischer Entwicklungen für eine optimierte Umsetzung bedienen. Dies sind Funktionalitäten wie Call Center Management oder E-Marketing.“, ([HEL 2001], S. 1 f.).

### **3.1 Operatives CRM**

Die ständige Verfügbarkeit (Ziel: 24h-Service) und die zeitnahe Bearbeitung der Kundenanfragen sind die entscheidenden Rahmenbedingungen für das operative CRM. Dieser Rundum-Service setzt voraus, dass beim Versicherer die dafür notwendigen Strukturen geschaffen werden und die Vernetzung der Geschäftsprozesse und Systeme durchgeführt wird.

Grundlage für die technische Umsetzung ist im Projekt die Analyse der Geschäftsprozesse und deren Reorganisation auf die Anforderungen eines CRM-Konzeptes. Die einzelnen Konzepte müssen die unternehmensspezifischen Gegebenheiten und die geplanten Zukunftsstrategien berücksichtigen. Die über Jahrzehnte im Unternehmen gewachsenen Strukturen sind einzubeziehen, die getätigten Investitionen zu schützen. Neben der organisatorischen Ausrichtung müssen die vorhandenen DV-Strukturen und Systeme des Unternehmens berücksichtigt werden.

Die operativen CRM-Funktionalitäten umfassen alle Anwendungen, die den direkten Kontakt des Kundenbearbeiters mit dem Kunden unterstützen (Front Office). Die Funktionalitäten haben den Anspruch, den Dialog zwischen Kunden und Unternehmen sowie die dazu erforderlichen Geschäftsprozesse zu optimieren. CRM-Back-Office-Prozesse, wie zum Beispiel die vorhandenen Inkasso- und Bestandsführungssysteme der einzelnen Sparten, liefern dabei die Informationen, um einen zielorientierten Dialog mit dem Kunden zu führen.

### **3.2 Kollaboratives CRM**

Funktionalitäten, die in den Bereich kollaboratives CRM fallen, umfassen die gesamte Steuerung und Unterstützung sowie die Synchronisation aller Kommunikationskanäle zum Kunden (Telefon, Internet, Email, Postsendungen, WAP, SMS, etc.). Diese werden zielgerichtet als Kontakt und Vertriebskanäle eingesetzt, um eine möglichst effiziente und effektive Kommunikation zwischen Kunden und Unternehmen zu ermöglichen. Realisiert wird das kollaborative CRM derzeit über die Verbindung zur CTI-Anlage, dem zentralen Mail-System und dem Dokumentenmanagement. War vor einigen Jahren noch der Kontakt zum Außendienstmitarbeiter und den Filialdirektionen das wichtigste Kommunikationselement zum und vom Kunden, so müssen durch die technische Entwicklung bei den Kontaktkanälen viele neue Wege realisiert werden. Zunächst gewann das Telefon durch den flächendeckenden Ausbau und die Verfügbarkeit moderner Call Center als Kommunikationsmedium immer mehr an Bedeutung, später kamen das Internet und mobile Kommunikation mit Handy und WAP hinzu.

Eine wichtige Anforderung an die Gestaltung der Kontaktkanäle für das CRM ist, dass der Kunde bei der Kontaktaufnahme (Inbound) das Gefühl erhält, sich mit dem Versicherungsunternehmen als einem einheitlichen Ansprechpartner zu unterhalten, so, als würde er immer mit derselben Person sprechen, wie es schon beim ausschließlichen Kontakt über den Außendienst war. Der entsprechende Mitarbeiter kennt seinen Kunden mit Hilfe der Kundenkontakthistorie und weiß, wo er in letzter Zeit Probleme hatte oder welche persönlichen und geschäftlichen Änderungen anliegen. Um dieses Gefühl für den Kunden aufrechterhalten zu können, muss das CRM-System die verschiedenen Schnittstellen so gegeneinander abstimmen, dass im Idealfall alle Kommunikation mit den Kunden in Realzeit einsehbar ist. Eine eingegangenes Email oder ein Brief des aktuellen Posteingangs soll verfügbar sein, wenn eine Rückfrage per Telefon kommt, und dies für jeden Mitarbeiter, der einen Kontakt zum Kunden hat.

In einer anderen Situation kann eine Kontaktaufnahme von Seiten des Unternehmens (Outbound) erfolgen. So kann es sein, dass Angaben zur Person oder Verträgen geprüft oder überarbeitet werden sollen oder dass man eine Aktion zur Bewerbung neuer Produkte startet. Dafür benötigt der Mitarbeiter Informationen, welchen Kanal ein spezieller Kunde bevorzugt, auf welchem Wege er womöglich gar nicht zu erreichen ist oder von welcher Ansprache von ihm wenig oder gar keine Reaktion oder auf der anderen Seite positive Resonanz bezüglich des beworbenen Produkts zu erwarten ist.

Die CRM-Lösung integriert daher die Kommunikationswege und damit verbunden eine Kontakthistorie, in der über die Art und den Grund (also das Anliegen) der Kontaktaufnahme Daten gesammelt werden.

Der persönliche Kontakt zum Kunden ist für die Pflege der Kundenbeziehung und für die Kundenbindung für das Versicherungsunternehmen nach wie vor unverzichtbar. Ich denke, dass für komplexe Versicherungsprodukte in den Bereichen Leben und Kranken eine persönliche Beratung auch in Zeiten von E-Commerce häufig erforderlich ist. Allerdings verfolgen fast alle Versicherungen die Strategie, Standardtransaktionen vom Außendienst auf günstigere Vertriebskanäle zu verlagern. Das größte Potential sehen die Versicherungen dabei in der Entwicklung neuer, elektronischer Vertriebskanäle und im zielgerichteten, koordinierten Einsatz der verfügbaren Vertriebskanäle.

Im laufenden Projekt müssen die Prozesse, die mit der Bearbeitung von Kundenwünschen und -anfragen verbunden sind, und das Wissen darüber im CRM-System verankert werden. Gleichzeitig muss dieses Wissen ständig überprüft werden können und ggf. verbessert werden. Angefangen von der Art der Anfragen, wie zum Beispiel allgemeine Produktinformationen, über die Art der Bearbeitung (am Telefon, aus dem Postempfang,...) bis hin zur Vorgehensweise der Bearbeitung (nur der einzelne Mitarbeiter, nur innerhalb des Service Centers, unter Einbeziehung eines Fachbereichs,...) müssen alle Möglichkeiten identifiziert und Handlungsvorschriften ausgearbeitet und dokumentiert werden. Darüber hinaus ist das Wissen über den Kunden zu erweitern. In welcher Lage befindet sich der Kunde, welche Produkte benötigt er? Wie ist er mit dem Service des Unternehmens zufrieden und welche Ursachen hat das? In welcher Weise möchte er vom Unternehmen angesprochen werden und anders herum, welchen Service erwartet er bei einer Kontaktaufnahme? Diese Fragen bilden einen Ausgangspunkt für einen Wissenskreislauf. Aus den Ergebnissen sollen konkrete Maßnahmen entwickelt werden, um durch das Eingehen auf die Wünsche die Kundenzufriedenheit zu erhöhen und damit den Kunden längerfristig zu binden.

Die Analyse und Definition der Geschäftsprozesse durch das Unternehmen stellen eine wichtige Aufgabe im Vorfeld und parallel zur stufenweisen Einführung von CRM als Prozess im Unternehmen dar. Das Prozessmanagement begleitet die Implementierung und Weiterentwicklung des CRM-Systems. Ausgehend von einer Strategie zur Kundenbindung, „die festschreibt, was mit welchen Maßnahmen über welchen Zeitraum mit welchen Kundengruppen erreicht werden soll [...] gilt es zu prüfen, ob die kundenbezogenen Geschäftsprozesse im Unternehmen in der Lage sind, dies zu leisten, oder ob dazu eine Überarbeitung der Geschäftsprozesse notwendig ist.“, ([WIL 2002], S. 1).

### **3.3 Analytisches CRM**

Das analytische CRM umfasst im allgemeinen alle Systeme und Methoden zur Kunden- und Marktdatenanalyse sowie auch die Vertriebsplanung und das Vertriebscontrolling. Auf deren Grundlage können im Sinne eines analytischen CRM spezifische Kundenprofile erfasst und der Kommunikationsablauf systematisiert werden. So wird eine zielgruppenadäquate Kundenorientierung im Sinne eines One-to-One-Marketings ermöglicht. Wie bereits ausgeführt, führt Unzufriedenheit aufgrund mangelhaft erlebter bzw. empfundener Leistungen in der Regel zur Verschlechterung der Kundenbindung, d.h. in letzter Konsequenz vermehrt zu Anbieterwechseln. Das unternehmerische Ziel eines Versicherungsunternehmens mit knappen Ressourcen ist es, den Wertefluss mit „profitablen“ Kunden zu fördern und diesen mittel- bis langfristig zu erhalten. Die zielorientierte und konsequente Ausrichtung des gesamten Unternehmens auf bestehende und potentielle profitable Kunden ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor. Hier fügt sich das Customer Value Management nahtlos in das Konzept des CRM ein.

In der Versicherungspraxis laufen gegenwärtig in der Regel auf zwei parallelen Schienen

- in der Regie des Controlling die Auswertung der Managementinformationen (Niederschlag MIS, BI) und
- auf der anderen Seite die Erfassung, Verarbeitung, Speicherung und auch Auswertung der kundenbezogenen Daten unter der Ägide der Außendienst und Vertriebseinheiten.

Nach meiner Einschätzung arbeiten viele Versicherungsunternehmen im Vertrieb noch auf dem Niveau der Kontaktprogramme bzw. der weiterentwickelten CAS-Programme

mit Kundenhistorie, Aktivitätenplanung, Besuchsberichtswesen und Beschwerdemanagement, Angebotssystemen, Provisionierung und Buchhaltung für die Agentur. Beide Welten kommen selten zusammen. Analysedaten sind häufig veraltet und aus der Sicht von Rechnungswesen und Controlling generiert (das gute alte Berichtswesen). In einigen Systemen kann der Vertrieb seine Daten selbst analysieren, hat dann aber keinen Überblick über die Gesamtdaten des Unternehmens oder des Marktes.

Es gibt Unternehmen bzw. CRM-/CAS-Systeme mit integriertem Analyseteil. Die Softwarehäuser vermarkten diese Analysefunktionalitäten jedoch häufig als eigenständige Module. Beispiel: Die Firma Regare mit Regstat. Wenn aber die auszuwertenden Daten zu umfangreich werden, wenn die Kundenanalysen aus dem operativen Vertrieb stärker in das (strategische) Marketing verlagert werden, wenn ganz spezifische Kunden- und Marktanalysen gefordert sind, dann kommen zahlreiche Spezialanbieter auf dem Gebiet des analytischen CRM ins Spiel: SAS, Cognos, Hyperion, MIS u.a., die weitgehend auch Instrumente für die Gesamtunternehmensanalyse (Business Intelligence) anbieten. Diese Analysetools setzen z.T. auf dem operative CRM auf, extrahieren die geforderten Daten aus dem Transaktionssystem (dispositive Daten) und können diese dann auch flexibel mehrdimensional auswerten (OLAP).

Für die Steuerung der Kundeninteraktion werden neben den eigentlichen Daten über den Kunden, seine (Versicherungs-)Verträge und sein Anliegen in vielen CRM-Anwendungen auch Kennzahlen herangezogen, die seinen Wert für das Unternehmen widerspiegeln. Der Wert hat dann Wirkung auf die Intensität der Betreuung, Bereitschaft des Unternehmens zu Sonderleistungen und das Ausmaß der Kundenbindungs- bzw. Rückgewinnungsaktivitäten. Zu Bestimmung des Kundenwertes werden die Kundendaten aus dem Data Warehouse herangezogen.

Dabei gibt es zwei Möglichkeiten, den Kunden zu beurteilen. Eine Variante ist, die aktuellen Daten und Vergangenheitswerte heranzuziehen. Anhand der Einnahmen aus gegenwärtig abgeschlossenen Verträgen, den Kosten der Kundenbeziehung, dem Schadens-/Leistungsverlauf, erwarteten Laufzeiten und Diskontierung zukünftig zu erwartender Einnahmen und Leistungen ergibt sich ein Bild über den Ist-Kundenwert als ein Verhältnis des Aufwands zum Ertrag. Dabei ist es möglich, in die Berechnung Bewertungskriterien einfließen zu lassen. Zum Beispiel wird eventuell ein Vertrag in der Sparte Leben höher bewertet als ein Kraftfahrzeugvertrag mit der gleichen Jahresprämie, weil die Stornowahrscheinlichkeit bei einem Kfz-Vertrag höher ist



(jeweils zum Jahresende kann gewechselt werden). Bei der Bestimmung des Kundenwertes müssen auch Kriterien einfließen, die sein Umfeld betreffen. So mag ein Kunde, der selbst nur einen Kraftfahrzeugvertrag bei der Versicherung hat, hoch eingestuft werden, da der Ehepartner wesentlich mehr Verträge bei der gleichen Versicherung hat und er deshalb indirekt beteiligt ist und keine eigenen Verträge abschließen wird.

Eine zweite Variante besteht darin, zusätzlich Prognosewerte bezüglich des Kunden einfließen zu lassen, um einen Kundenpotentialwert zu bestimmen. Hier kommen Faktoren wie Einnahmenpotential der von dem Kunden noch abzuschließenden Verträge, oder ein abgeleiteter Schadens-/Leistungsverlauf zum Tragen. In die Prognosen können auch Faktoren wie geo- und soziodemographische Daten einfließen. Auch der Familienstand oder Ausbildungsstand spielt eine Rolle, wenn sich zum Beispiel durch Hochzeit bzw. Ausbildungsabschluss die Lebensverhältnisse des Kunden verändern und dadurch Bedarf an neuen Versicherungsverträgen entsteht.

Diese Aspekte waren schon im Database Marketing zu finden, können aber heute im CRM im Kundenlebenszyklus abgebildet werden. Ebenso wie ein Produkt bzw. bei Versicherungsunternehmen ein Vertrag einen Lebenszyklus hat, hat es auch die Beziehung des Unternehmens zum Kunden. Zezelj geht in einem Artikel in der Sammlung Customer-Lifetime-Value-Management, sogar davon aus, dass das Customer Lifetime Value Management (CLV-M) über das Customer Relationship Management hinaus geht. „Die Gesamtheit aller Kundenbeziehungen soll zu einem wertoptimalen Kundenportfolio geführt werden und damit letztendlich der Maximierung des Unternehmensgewinns dienen. [...] CLV-M steuert Qualität und Kosten über den Kundenwert und liefert somit die Basis für profitable Kundengewinnung, Kundenbetreuung und Kundenbindung – die richtige Maßnahme für den richtigen Kunden. CLV-M erweitert damit klassisches Kundenmarketing und Customer-Relationship-Management um die Steuerungsgröße Kundenwert.“, ([ZEZ 2000] S. 10).

CRM wird auf der Ebene des Prozessmanagement eingeordnet, während CVL-M eine Wertorientierung einbringt, die CRM erweitert, um die Prozesse zielgerichtet anzuwenden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Bewertung des Kunden klassisch mit ABC-Analysen durchgeführt wird, also 20% der Kunden 80% des Umsatzes bringen und somit diese 20% auch die attraktivsten Kunden sind. Diese Methode ist allerdings statisch und in den obengenannten Bereich der Ist-Kundenwertberechnung einzuordnen. „Der Customer-Lifetime-Value erfordert jedoch eine dynamische Betrachtung, denn Kunden können im Verlauf ihres Lebenszyklus die Kundengruppe



wechseln. [...] Die attraktivsten Zielgruppen sind folglich die Zielgruppen mit dem höchsten potentiellen Kundenwert.“, ([ZEZ 2000], S. 11).

Nachdem nun einige Funktionalitäten von CRM-Systemen erläutert wurden, noch eine Einschätzung von Helmke/Uebel, die auch in anderer Literatur ähnlich zu finden ist:

„Bisherige Realisierungen von CRM-Systemen setzen im Wesentlichen an der Erhöhung der Prozesseffizienz an, weniger an der Verbesserung der Effektivität von Vertrieb und Marketing. Diese mag historisch begründet sein, da sich die Konzepte des Business Process Reengineering einfacher auf den Vertrieb übertragen lassen als völlig neue Instrumente zur Verbesserung der Effektivität zu entwickeln. Zudem führt dies schneller zu messbaren Erfolgen in Form von Kosteneinsparungen, während die Verbesserung der Umsatzlage langfristiger angelegt ist. Erste Erfolge durch den Einsatz von CRM-Systemen zeichnen sich ab. Allerdings sind auch Projekte zur Einführung von CRM-Systemen – insbesondere aufgrund von Akzeptanzproblemen – gescheitert, haben lediglich Mehrkosten verursacht, aber keine messbaren Vertriebserfolge erbracht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Entwicklung derzeit noch in den Kinderschuhen befindet, die Möglichkeiten also noch nicht vollständig ausgeschöpft sind.“, [HEL 2001], S. 2).

### **3.4 Operationales CRM**

Über das Operationale CRM muss der Ausdruck der Identität und des Kompetenzspektrums eines Unternehmens erfolgen. Das umfasst somit einen ganzheitlichen strategischen Prozess nicht nur für Namen, Symbole oder das Design, sondern für ganz bestimmte Werte und Leistungen, die vom Kunden wahrgenommen werden. Sie stellen eine emotionale Bindung zwischen Kunde und Produkt her und stiften dadurch einen Zusatznutzen. Dazu bedarf es jedoch geeigneter Lösungen im CRM, die die Stärken und Schwächen der gesamten operativen Beziehung offen legen, Optimierungspotenziale aufzeigen und einen zielorientiert gesteuerten Ressourceneinsatz ermöglichen. Ein großes Werbeengagement allein - die Werbeausgaben der deutschen Versicherer überstiegen in den letzten Jahren deutlich das Budget der werbeintensiven Waschmittelindustrie - reicht eben nicht für die erfolgreiche Etablierung einer Marke. Vielmehr kommt es darauf an, dass sämtliche Leistungsattribute, das Verhalten der Mitarbeiter, das Erscheinungsbild und die Prozesse des Unternehmens eine klar definierte Markenidentität verkörpern. Ein gutes, operationales CRM setzt sich aus einer Vielzahl von Faktoren zusammen - von der

Schadendeckung über Vertriebskanäle, Zusatzleistungen, Service-Hotline, das Design der Police, bis hin zum Betreuungsprozess und zur Schadenregulierung. So stellt z.B. das Branding gleichzeitig ein wirksames Instrument zum Aufbau dauerhafter Kundenbeziehungen und ein Mittel zur Differenzierung gegenüber brancheninternen und -externen Wettbewerbern dar.

Während in der Vergangenheit die Merkmale und Spezifika eines Produktes im Vordergrund standen, wird es künftig vielmehr darauf ankommen, den Kunden selbst im Sinne eines Relationship-Marketing zum Bestandteil einer Marke zu machen. Die Ausrichtung der CRM-Strategie auf die Kundenzufriedenheit ist dabei die Vorgehensweise der Wahl. Dazu ist es allerdings notwendig, alle Prozesse, bei denen ein Kunde mit dem Versicherungsunternehmen als Ganzes in Berührung kommt, zu analysieren. Es muss den Versicherern gelingen, regelmäßig positive Erlebnisse für ihre Kunden zu generieren (vgl. auch [BRA 2002]).

### **3.5 Ein kurzer Überblick über CRM-Systeme**

Im deutschsprachigen Banken/Versicherungsbereich für CRM-Systeme hat SAP (noch) keine dominierende Rolle, hier kämpfen Siebel, Chordiant, Applix, Saratoga und Branchenspezialisten wie FJA, has-ada, NSE, Point und UNIQUASRE um die Gunst der Kunden. Wesentlich weiter fortgeschritten als in Deutschland ist die Situation in Skandinavien, den Niederlanden, sowie Großbritannien und Irland. In diesen Ländern findet man auch einen anderen Ansatz zu CRM. Einerseits geht man sehr stark mit analytischem CRM voran, um eben dem richtigen Kunden die richtigen Services und Produkte anzubieten (Anbieter wie Data Distilleries und Quadstone haben sich neben Fair Isaac, HNC, SAS und SPSS einen guten Platz erobert), andererseits wird auch sehr stark die kollaborative Seite von CRM ausgebaut: Im Rahmen von Portalen kommen Interaktions-Server zum Einsatz (ATG, Chordiant Software, Xchange etc.). Führende Banken sind u.a. Den Norske Bank, Postbanken Sweden, Lloyds TSB etc.. Außerdem findet man Spezialisten für CRM in Banken und Versicherungen in dieser Region gut positioniert, z.B. Fineos, Point Information Systems etc.(vgl. [MAR 2002]).

Die im konkreten VU-Projekt eingesetzten Chordiant-Lösungen entstammen der ‚eCRM-Ära‘. Diese ‚eCRM-Ära‘ beinhaltet all jene CRM-Lösungen, die man als ‚Lösungen der dritten Generation‘ bezeichnet. Diese werden durch Multi-Channel-Funktionalität, Echtzeit-Zugriff auf verschiedenste Legacy-Systeme und Geschäftsprozesssteuerung charakterisiert. Die eCRM-Ära löste die sogenannte

‚Client/Server-Ära‘ ab, die als die Geburtsstunde der meisten heute am Markt verfügbaren CRM-Systeme gilt. Es war die Zeit, zu der datenbankzentrische Applikationen entwickelt wurden, die für den Einsatz häufig innerhalb einer Abteilung konzipiert waren. Diese Systeme sind noch heute als ‚Sales Force Automation‘ und als ‚Help Desk Systeme‘ bekannt, entsprechend ihrer Fokussierung auf Vertriebssteuerung oder Servicesteuerung. Die CRM-Systeme der Client/Server-Ära, die man um Funktionalität für das Internet und den Multi-Channel-Support erweitert hat, bezeichnet man heute als die ‚CRM-Systeme der zweiten Generation‘. Sie werden heute vor allem von den großen Softwareanbietern für ERP-Systeme angeboten bzw. den CRM-Anbietern, deren Lösungen vor allem für den B2B-Markt konzipiert wurden. Noch älteren Datums sind die frühen Lösungen für das Kundenmanagement, die auf Mainframes entwickelt wurden und in erster Linie für die Abrechnung konzipiert wurden.

Mainframe-Systeme bilden im konkreten VU, wie bei in den meisten großen deutschen Versicherungsunternehmen heute die Basis für Spartensysteme und stellen mit ihrer Hochverfügbarkeit und ihrer Transaktionsfähigkeit die Basis für die CRM-Strategie des Unternehmens dar.

Die eingesetzte Lösung nutzt den Echtzeit-Zugriff auf die existierenden Spartensysteme und Datenbanken des Versicherungsunternehmens, um jede Interaktion mit dem Kunden auf Basis aktueller und damit relevanter Informationen ablaufen zu lassen. Dies gilt sowohl für die Interaktionen des Kunden mit einem Mitarbeiter des Unternehmens, der über ein CRM-System auf die IT-Landschaft zugreift, als auch in einer späteren Ausbaustufe, z.B. für die Interaktion des Kunden mit einem vom Unternehmen zur Verfügung gestellten Self-Service-Systems. High Performance Computing auf der Basis eines bereits existierenden IBM-Host ermöglicht es, die einheitliche Sicht des Unternehmens auf den individuellen Kunden mit all seinen Informationen über die verschiedenen Spartensysteme und Datenbanken in Echtzeit zu generieren.

Chordiant bietet eine echte, von SUN Microsystems zertifizierte J2EE- und XML-basierte Lösung (Chordiant JX). Auf der Basis dieser Architektur sollen zukünftig auch Berechnungen, die heute nur mit Analyse-Werkzeugen auf Basis von Data Warehouses und Data Marts ausgeführt werden können, also auf Basis dispositiver Datenhaltungssysteme, getrennt von den operativen Datenbanken und Spartensystemen, im Arbeitsspeicher – also in Echtzeit – ausgeführt werden.

## **4. Das Vorgehen**

Besseres Wissen über den Kunden setzt voraus, die im Unternehmen in unterschiedlichen Systemen und an unterschiedlichen Orten bereits vorhandenen operativen und dispositiven Daten aus den unterschiedlichen Kundenkontakten zu sammeln und zentral zusammen zu führen.

Der Trend zum CRM auf der Basis von Internet-Technologien stellt die Versicherungsunternehmen mit Ihrer gewachsenen IT- Struktur vor neue Herausforderungen.

Die Einführung eines Customer Relationship Management-Systems hat zum Ziel, allen am Prozess beteiligten Mitarbeitern den Zugriff auf die gleiche Informationsbasis zu ermöglichen. Zur Schaffung nahtloser Prozesse sind neben den Kundendaten auch alle kundenbezogenen Dokumente bereitzustellen.

### **4.1 Ausgewählte Erfolgsfaktoren**

Aus den vorangegangenen Ausführungen zeigt sich, dass:

- CRM nicht nur ein IT-Projekt ist. Es setzt ein Umdenken in allen Unternehmensbereichen voraus. Bei der Planung und Projektierung sind die kundennahen Bereiche Vertrieb, Service und Marketing in die CRM-Prozesse einzubeziehen.
- die Berücksichtigung aller relevanten Schnittstellen zu unterstützenden Systemen (Dokumentenmanagementsysteme, Workflow, ERP, etc.) erforderlich ist.
- CRM mehr als nur eine Software ist. Es bedeutet auch ein neues Denken bei den Anwendern im Sinne einer „gelebten“ Kundenorientierung. Es müssen Aufbau- und Ablauforganisation des Unternehmens angepasst werden (Change Management).
- die Umgestaltung der Geschäftsprozesse den Schutz der bisher getätigten Investitionen sicherstellen muss.
- die Marktanalyse und die Auswahl von Standardsoftware, -anbietern und Systemintegratoren ein kritischer Faktor ist.
- die Unterstützung des laufenden Versicherungsbetriebes unabdingbare Voraussetzung für das Projektmanagement ist.

Im Zuge der Implementierung von CRM im konkreten Unternehmen traten Aufwände im Bereich

- der Implementierung der Standard-CRM-Software
- der Integration der vorhandenen Software der Legacy-Systeme und
- der Prozess-Anpassung in den vorhandenen Bearbeitungsbereichen bzw. Prozess-Organisation von neuen Service Centern

auf.

## **4.2 Das Projekt**

Die Einführung eines CRM-Systems gestaltet sich oftmals sehr schwierig. Im gesamten Unternehmen muss das Bewusstsein der Mitarbeiter und Führungskräfte für die Thematik geschärft werden. Obwohl die Nähe zum Kunden und seinen Wünschen gerade in einem Versicherungsunternehmen selbstverständlich sein sollte – schließlich sind besonders hier die Produkte auf die Bedürfnisse von Kunden eingestellt oder man nimmt zumindest an, sie entstammen einer kundenorientierten Sichtweise – gibt es doch gravierende Probleme, denn die Informationen liegen zum großen Teil bei den Partnern im Außendienst.

Die Beschaffung und fortlaufende Verfügbarkeit von Wissen über die Kunden im Unternehmen, zum Beispiel mit Hilfe von CRM-Systemen und des direkten Kontakts über Service Center, muss auch dem bisherigen Inhaber dieses Wissen, dem Außendienst, zu einem Vorteil werden. Dies kann nur über die Einbindung in den Wissenskreislauf und die Bereitstellung zusätzlicher Information geschehen.

Ein weiteres Problem stellt die Ausrichtung der Mitarbeiter im Innendienst dar. Die Arbeit war bisher rein sparten- und vertragsorientiert, man betrachtete nicht den Kunden in seiner Gesamtheit, sondern jeden Vertrag in seiner Sparte und bearbeitete Kundenanliegen auch in dieser Weise. Da die Umstrukturierung und Neuorientierung das komplette Unternehmen umfasst, müssen demzufolge allen Beteiligten die Ziele und der Nutzen verdeutlicht werden, was im Innen- wie im Außendienst einen hohen Kommunikationsaufwand erfordert.

Die Neugestaltung von Prozessen und Informationswegen, die Einführung eines neuen Systems für CRM, die natürlich die Einbindung der alten Systeme einschließt, verlangt

ein umfassendes Projektmanagement, da die Auswirkungen für das Unternehmen extrem weitreichend sind. Besonders in Unternehmen, die bisher wenig mit Großprojekten gearbeitet haben, kann auch das zu einer gravierenden Herausforderung werden, da der Prozess zu Veränderungen für alle Beteiligten führt.

Im Servicecenter selbst kann es zu Akzeptanzproblemen kommen, die gemanagt werden müssen. Besonders die höher qualifizierten SC-Mitarbeiter können sich eingeschränkt fühlen. Darüber hinaus kann die Darstellung grundlegender Informationen in Form von Prozessen bei Beauskunftungs-GeVos hinderlich sein und eine rasche Beauskunftung erschweren. Der Gesprächsverlauf ist auch oder gerade bei geschulten Agenten variabel, da eine flexible, situative Reaktion des SC-Mitarbeiters als eine ansonsten positive Fähigkeit zu sehen ist. Die Anzahl der fallabschließend zu bearbeitenden Vorgänge ist dadurch begrenzt, dass ein Mitarbeiter durch seine Qualifikation entweder Breitenwissen (im 1st Level) oder Tiefenwissen (im 2nd Level) hat. Einige Fälle werden in die Nachbearbeitung durch die Bearbeitungsbereiche (Sparten) und Spezialisten weitergeleitet.

Bei allen Überlegungen zur Funktionalität ist die Akzeptanz des CRM-Systems seitens der Mitarbeiter Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Einführung. Diejenigen Unternehmen, die nur ein CRM-Softwareprodukt kaufen und es installieren, werden mit großer Wahrscheinlichkeit nur Mehrkosten verursachen. „Auf der Grundlage der optimierten Geschäftsprozesse kann ein qualifiziertes Anforderungsprofil für eine CRM-Lösung erstellt werden, dessen zentrale Aufgabe es ist, die Mitarbeiter bei der Abwicklung dieser Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Implementierung der ausgewählten CRM-Lösung muss deshalb auch von einem Change Management begleitet werden, das die betroffenen Mitarbeiter für die veränderten Anforderungen qualifiziert und sie motiviert, die zugrunde liegende Kundenbindungsstrategie aktiv mitzutragen.“, ([WIL 2002], S. 1).

### **4.3 Das Ergebnis**

Die Versicherungen werden mehr und mehr den Direktvertrieb über das Telefon, das Internet und weitere, neue Medien als ergänzenden und zusätzlichen Vertriebskanal nutzen. Diese Vertriebskanäle werden gerade den Teil, der allgemein als "Massengeschäft" bezeichnet wird, also der Verkauf von einfachen Kfz-, Sach-, oder Unfallversicherungen, über die Jahre abdecken, aber auch die Agentur- und Maklervertriebe integrieren. Als Resultat von CRM wird in einigen Jahren dem Kunden

ermöglicht, 24 Stunden täglich, 7 Tage die Woche über unterschiedliche Kommunikationskanäle jene Serviceleistungen in Anspruch zu nehmen, die er heute nur durch Zwischenschaltung eines Bearbeiters bekommen kann: Auskunft über die laufenden Verträge, Aufgabe von Vertragsänderungswünschen, Stand der Bearbeitung von Schadensfällen, Zugriff auf das Dokumentenarchiv, um in alten Unterlagen „zu blättern“, abschließender Versicherungskauf etc..

Jede Interaktion mit dem Kunden wird durch die Möglichkeit, individuelle Prognosen für den einzelnen Kunden zu erstellen, gesteuert werden. Echtzeit-Scoring wird zu neuen Arten der individualisierten Angebotserstellung führen, zugeschnitten auf das individuelle Versicherungsrisiko, Kreditrisiko, Gesundheitsrisiko, Betrugsrisiko, Geldwäscherisiko, Konkursrisiko, usw. Versicherungsprodukte, Kredit- und Finanzierungsangebote oder Anlageformen werden damit nicht auf eine bestimmte Zielgruppe hin entwickelt werden, um dann durch geeignete Marketingmaßnahmen in den Markt gebracht zu werden. Die Produkte und Dienstleistungen werden vielmehr, entsprechend der vorab von Spezialisten erstellen Geschäftsregeln, für den individuellen Kunden in Echtzeit konfiguriert und berechnet. Da immer mehr Informationsquellen in Echtzeit zugreifbar werden, wird die Prognosegenauigkeit besser und besser werden. Und dies nicht nur hinsichtlich des mit dem individuellen Kunden verbundenen Risikos. Auch sein individuelles Kauf- und Anlageverhalten, sowie seine Bedarfsentwicklung werden, auf Basis von Echtzeitinformationen, besser prognostizierbar. Diese Entwicklung mit auf den einzelnen Kunden zugeschnittenen und optimierten Angeboten wird in einer deutlichen Reduzierung der Kosten für Massenmarketing resultieren. Die eingesparten Kosten werden sich in einer verbesserten Eigenkapital-Rendite der Unternehmen niederschlagen, die dieses ‚Echtzeit-Business‘ betreiben. Verstärkt werden kann dieser Effekt noch durch die Möglichkeit dieser Unternehmen, eingesparte Marketingmittel in bessere Konditionen für den Kunden umzuwandeln und damit die Kluft zwischen ihnen und ihren ‚Nicht-Echtzeit-Wettbewerbern‘ zu erweitern. Banal ausgedrückt, werden diese Unternehmen ihr Geld statt in Kundenakquise und Kundenbindung in Produkte und Dienstleistungen mit verbessertem Preis-/Leistungsverhältnis investieren; aus heutiger CRM-Sicht ein echter Paradigmenwechsel.

Auf Basis von CRM-Systemen, die auf Basis intelligenter Architekturen selbst die Reorganisationsfenster von Host-Systeme überbrücken können, wird ein 24 h-Service über alle Kanäle realisierbar. Rund um die Uhr besetzte Call Center, 24 h verfügbare Self-Service Anwendungen über Web und mobile Plattformen und die neueste Generation von Self-Service Terminals der Finanzdienstleister machen dies möglich.



Die Nachfolger heutiger Mobiltelefone und die sinkenden Kosten für die mobile Kommunikation, werden Zeit und Raum als Faktoren für die Interaktion zwischen dem Kunden und dem Unternehmen in den Hintergrund treten lassen. Die fallabschließende Bearbeitung jedes Kundenanliegens über den gesamten Sales Cycle für das Produkt oder die Dienstleistung und über den gesamten Life Cycle des Kunden hinweg wird möglich werden. Diese omnipresente Unternehmen werden ihren Kunden Interaktionen und Transaktionen von jedem Ort der Welt zu jedem Zeitpunkt ermöglichen und damit eine heute nicht realisierbare Servicequalität für ihre Produkte mit optimalem Preis-/Leistungsverhältnis bieten, bei operativen Kosten, die weit unter den heutigen Benchmarks liegen.

## 5. Literatur

- [BRA 2002] Branding-Strategien in der Assekuranz - Ergebnisse einer Blitzlichtbefragung: FORUM VERSICHERUNGSWISSENSCHAFT , URL: [www.versicherungsforen.net](http://www.versicherungsforen.net)
- [MAR 2002] Wolfgang Martin zu CRM-Lösungen in Ratgeber CRM in Computerwoche Online 2002, <http://www1.computerwoche.de/index.cfm?pageid=260&artid=31927&category=136>
- Chordiant (2001): Chordiant Unified CRM Solution. Extreme customer demands call for extreme CRM action. White paper, <http://www.chordiant.com>. 07. November 2001.
- Deutsche Bank AG –Personalabteilung– (2002): Den Wandel menschlich gestalten. <http://hr.cc.db.com>. 18. März 2002.
- [HEL 2001] Helmke, S.; Uebel, M. F.: CRM-Grundlagen. <http://www.competence-site.de/crm.nsf/44ed936957de26d7c1256911003d7e42/62a30e204a580c89c125694a004db1a5!OpenDocument>. 11. April 2002
- Hofmann, M.; Mertiens, M. (Hrsg.) (2000): Customer-Lifetime-Value-Management – Kundenwert schaffen und erhöhen: Konzepte, Strategien, Praxisbeispiele. Wiesbaden.
- [Kamm 2001] Kamm, F.: Customer Relationship Management Controlling – der Bestandteil von CRM? In: Unternehmensberater, o. Jg., Heft 3/01, S. 33-36.



- 
- Meta Group (2002): Ranking der Anbieter von Kundenmanagamentsoftware. In: Computer Zeitung. Nr. 9 vom 25. Februar 2002, o. S.
- Siebel (2002): Siebel Corporate Brochure. [http://www.siebel.com/downloads/about/pdf/siebel\\_corporate\\_brochure.pdf](http://www.siebel.com/downloads/about/pdf/siebel_corporate_brochure.pdf). 18. April 2002
- Siebel (2002a): Die Evolution von CRM. In: Computerwoche. Nr. 15 vom 12. April 2002, S. 2.
- Stengl, Dr. B.; Sommer, R.; Ematinger, R. (2001): CRM mit Methode – Intelligente Kundenbindung in Projekt und Praxis mit iCRM. Bonn.
- [WAS 2000] Waser, N.K.; Koetter, E.: Der Weg zum professionellen CRM. Call-Center-profi, o. Jg., Heft 1/2000, S. 22-25
- [WIL 2002] Wilde, K. D.: CRM-Erfolgsfaktoren. In: WirtschaftsWoche heute, [http://www.wiwo.de/wiwowwwangebot/fn/ww/SH/0/sfn/buildww/cn/cn\\_artikel/id/62577!149903/layout/58327/depot/0](http://www.wiwo.de/wiwowwwangebot/fn/ww/SH/0/sfn/buildww/cn/cn_artikel/id/62577!149903/layout/58327/depot/0). 25. April 2002.
- [WER 2001] Vortrag von Alfred Werra am 16.05.2001: CRM mit Java-GUI host-zentriert WESTFÄLISCHE PROVINZIAL MÜNSTER
- [ZEZ 2000] Zezelj, G.: Das CLV-Management-Konzept. In: Hofmann, M.; Mertiens, M. (2000), S. 9-29.

## **G.2. Entwicklung eines dynamischen WAP-Interface am Beispiel der Geschäftspartnerverwaltung des Dokumentenmanagementsystems DokWorks der Firma Phoenix EDV- Systemtechnik GmbH, Itzehoe**

*Mathias Schnoor,*

*Prof. Dr. Jörg Raasch*

*Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg*

### **Abstract**

Seit 1999 ist es möglich, mit einem Mobiltelefon auch das World Wide Web zu benutzen. Die Technologie, die in Europa zur Verbindung von Mobiltelefon und Internet eingesetzt wird, nennt sich WAP (Wireless Application Protocol) [5], [6] und wurde als eigene, auf XML basierende Seitenbeschreibungssprache, die WML (Wireless Markup Language) [5], [6], entwickelt, die weitgehend an den HTML Standard (Hyper Text Markup Language) [8] angeglichen wurde.

Die Arbeit behandelt die im Rahmen einer Studienarbeit entstandene Programmierung von dynamischen WAP-Seiten mit dem Framework Visual Age Smalltalk Web Connection der Firma IBM.

Es wird die Möglichkeit aufgezeigt, mit einer integrierten Entwicklungsumgebung in einem adäquaten Umfang dynamische WAP-Seiten zu entwickeln, wenn die Standard-Entwicklungsumgebung IBM Visual Age Smalltalk auch für eine unter dieser Entwicklungsumgebung entwickelten Applikation (hier ein Dokumentenmanagementsystem) eingesetzt wird.

Hierzu wird eine WAP-Anwendung vorgestellt, bei der über ein Mobiltelefon aus einer Unternehmensdatenbank Informationen über Adressenangaben von Geschäftspartnern abgerufen werden, wobei insbesondere die abgerufenen Telefonnummern direkt vom Mobiltelefon übernommen und gewählt werden können. Die hierbei im Zusammenhang mit WTAI (Wireless Telephonie Applications Inteface) [9] zu lösenden Probleme werden dargestellt.

## **1. Einleitung**

Ein Kunde aus der Baubranche, der das Dokumentenmanagementsystem DokWorks der Firma Phoenix EDV- Systemtechnik GmbH, Itzehoe, einsetzt, möchte per Mobiltelefon auf Informationen zugreifen können, die in seinem Dokumentenmanagementsystem (DMS) gespeichert sind.

Aus dieser Anforderung heraus wurde eine Studienarbeit formuliert, deren Ergebnis einen telefonischen Zugriff via Mobiltelefon auf die Geschäftspartnerverwaltung des DMS ermöglichen sollte, um dem Kunden die gewünschten Informationen zur Verfügung stellen zu können. Insbesondere wünschte sich der Kunde den mobilen Zugriff auf die Adreßdaten seiner Geschäftspartner, wenn er sich z.B. auf einer der von seinem Unternehmen betreuten Baustelle, aufhielte. Das Mobiltelefon bietet hierfür den schnellsten und einfachsten Kommunikationsweg.

Da das DMS DokWorks schon in der Entwicklungsumgebung Visual Age Smalltalk der IBM Corp. entstanden war, wurde für die Implementierung des benötigten WML-Codes das Framework Web Connection, das mit der Entwicklungsumgebung mitgeliefert wurde, eingesetzt.

## **2. Das Projekt**

Vor der endgültigen Definition des Projektes mit seinen Entwicklungs- und Programmierarbeiten wurden noch einige Vorüberlegungen angestellt.

### **2.1 Vorarbeiten**

Folgende Fragen mußten beantwortet werden:

- Ist die Geschäftspartnerverwaltung des DMS DokWorks als Untersuchungsobjekt für die Anbindung von Mobiltelefonen geeignet ?
- Welche zusätzlichen Funktionalitäten im Vergleich mit dem bestehenden Windows-Client des DMS DokWorks sollte diese Anwendung beinhalten?
- Welche Funktionalitäten im Vergleich mit dem bestehenden Windows-Client müssen weggelassen werden?

- Ist es möglich, mit einem HTML-basierten Framework, eine Applikation zur Anwendung auf einem Mobiltelefon zu realisieren (Web Connection ist eigentlich dafür ausgelegt, dynamische Webseiten zu entwickeln)?
- Welche Zusatztechnologien müssen für die Realisierung eines eigenen WAP-Portals eingesetzt werden?

Erst nach Klärung dieser Fragen, wurde das Projekt genauer definiert.

## **2.2 Ziel des Projektes**

Es sollte ein dynamisches WAP-Interface für die Geschäftspartnerverwaltung des Dokumentenmanagementsystems (DMS) DokWorks entwickelt werden, um die in der Geschäftspartnerverwaltung enthaltenen Adressinformationen über juristische und natürliche Personen über ein Mobiltelefon zur Verfügung zu stellen. Die Informationen beinhalten Firmen- und Mitarbeiternamen, Anschriften, Telefoneinträge, Email-Adressen, usw.

## **2.3 DMS Funktionalitäten**

Da Dokumentenmanagementsysteme recht weit gefächerte Leistungsspektren bieten, soll hier nicht weiter auf die Funktionalitäten von DMS [7] eingegangen werden. Es sei nur angemerkt, dass es sich bei dem DMS DokWorks um ein projektorientiertes DMS handelt, in dem nicht nur passiv Dokumente abgelegt werden, sondern auch aktiv Dokumente erzeugt werden können. Weitere Informationen können bei der Phoenix EDV-Systemtechnik GmbH<sup>1</sup>, Itzehoe, angefordert werden.

## **3. Die Vorgaben**

Die einzelnen Bausteine, die der Erreichung des Projektzieles dienen, werden im Folgenden dargestellt.

---

<sup>1</sup> Phoenix EDV Systemtechnik GmbH, Fraunhoferstrasse 3, 25524 Itzehoe (URL: <http://www.phoenix-edv.com/>)

### 3.1 Dynamisches WAP-Interface

Da das verwendete DMS als ein dynamisches System realisiert worden ist, das heisst die Einträge innerhalb dieses DMS können und werden im laufenden Betrieb zeitnah aktualisiert, sollte auch ein zu realisierendes WAP-Interface diese Eigenschaft besitzen. Um deshalb sicher zu gehen, dass beide Applikationen auf einen äquivalenten Datensatz zugreifen, sollten beide Applikationen ihre Daten von ein und der selben Datenbank beziehen.

Um diese Vorgabe zu realisieren, sollten folgende Werkzeuge eingesetzt bzw. weggelassen werden:

- WML - Wireles Markup Language [5], [6] wird verwendet zur Implementierung der benötigten Seiten
- keine Verwendung WML-Skript [5], [6] (entspricht HTML, Javaskript), da die Dynamik mit Hilfe des verwendenden Frameworks Web Connection erreicht werden sollte.
- keine Verwendung der Graphikelemente, da der Einsatz für dieses Projekt redundant schien.

Die verwendete Seitenbeschreibungssprache Wireles Markup Language (WML) [5], [6] wird zu einem späteren Zeitpunkt ausführlicher erläutert werden.

### 3.2 Read-Only-Nachbildung der Geschäftspartnerverwaltung des Dokumentenmanagements DokWorks

Das entstehende WAP-Interface sollte als Read-Only Nachbildung des oben aufgeführten DMS entstehen. Es sollten also nur lesende Zugriffe auf die zu verwendende Datenbank erlaubt werden.

#### 3.2.1 Geringere Funktionalitäten als der Windows-Client

Die Anwendung sollte auf einem Mobiltelefon abgebildet werden. Mobiltelefone sind für manuelle Texteingaben nur bedingt tauglich, weil im Normalfall eine vollständige Tastatur fehlt und somit die Eingaben recht umständlich sind. Daher würde es wenig Sinn machen, auch schreibende Zugriffe zu erlauben. Auch sollte die Datenänderung

dem Windows-Client vorbehalten bleiben. Aus diesen Gründen sind in der vorliegenden Entwicklung nur Read-Only-Zugriffe erlaubt. Eine Erweiterung auf eine Read-Write-Funktionalität wäre aber jederzeit realisierbar.

### **3.2.2 Erweiterte Funktionalitäten zum Windows-Client**

Die entstehende Applikation sollte auch erweiterte Funktionalitäten beinhalten, um sich von dem bestehenden Windows-Client abzugrenzen. Hierbei geht es in erster Linie um Funktionalitäten, die ein Mobilfunkgerät zur Verfügung stellen könnte.

Da in der Geschäftspartnerverwaltung des DMS zu jeder eingetragenen natürlichen oder juristischen Person auch der Eintrag von Telefonnummern vorgesehen ist, soll dieser Eintrag vom Mobiltelefon übernommen werden. Es soll ein selbständiger Rufaufbau zu dieser gewählten Telefonnummer durch das Mobiltelefon erfolgen.

Außerdem soll das Senden von Emails ermöglicht werden. Allerdings soll diese Funktionalität und die damit verbundenen Kosten nicht über den Mobilfunkanbieter geschehen, sondern über das DMS Dokworks abgewickelt werden, da das DMS Dokworks schon eine solche Funktionalität beinhaltet.

## **3.3 Einführung eines Sessionmanagement**

Eine ganz wichtige Vorgabe ist die Einführung eines Sessionmanagements. Das DMS arbeitet als Mehrbenutzersystem benutzerorientiert. Das bedeutet, dass jeder potentielle Benutzer sich vorher mit seinem Benutzernamen und seinem Passwort authentifizieren muss. Die Applikation wiederum kommuniziert über das Wireless Application Protokoll, das zustandslos ist, wie das Internetprotokoll HTTP [10].

Um die gleiche Abstraktion des DMS auch innerhalb einer WAP-Applikation zur Verfügung zu stellen, muss ein Management eingeführt werden, das jeden Benutzer mit nur für ihn relevanten Daten arbeiten lässt und diese ihm zur Visualisierung zu Verfügung stellt. Hierfür gibt es das sogenannte Sessionmanagement.

Beim Sessionmanagement sollte man unterscheiden:

### **3.3.1 Statische Datenhaltung**

Die statische Datenhaltung betrifft hier Daten, die während der gesamten Session gültig sind und ggf. immer wieder abgefragt werden können.

Zu den Statischen Daten gehören:

- Die Benutzerkennung zur eindeutigen Authentifizierung
- Das Passwort zur eindeutigen Authentifizierung
- Der Sessionkey, um die einzelnen Anmeldungen in einem Mehrbenutzerbetrieb zu kapseln
- Die Sessiontime, um ein kontrolliertes Ende der Sitzung herbeiführen zu können, wenn es der User nicht schon manuell beendet hat

### **3.3.2 Dynamische Datenhaltung**

Unter der dynamischen Datenhaltung versteht man den Transfer von sich ändernden Applikationsdaten innerhalb der WML-Seiten, die sich im Laufe einer Session ansammeln oder ändern können. Hier sei das Beispiel eines virtuellen Warenkorbes angeführt. Ein User bewegt sich während seiner Sitzung über mehrere Seiten hinweg und sammelt virtuelle Gegenstände ein, z.B. für einen eventuellen späteren Kauf. Diese Ansammlung kann er dann während seiner Sitzung beliebig erweitern oder verringern, er nimmt also Gegenstände in seinen Warenkorb hinein oder heraus. In dieser Anwendung kann in ähnlicher Weise die Nutzung von Adressdaten der Geschäftspartnerverwaltung koordiniert werden.

## **4. Die eingesetzten Werkzeuge**

Die folgenden Werkzeuge waren zur Entstehung des dynamischen WAP-Interface notwendig.

(a) *Visual Age Smalltalk [2],[3],[4]*

Der Hersteller dieser Plattform ist die Firma IBM Corp.. Smalltalk ist eine mächtige und echte Objektorientierte Programmiersprache (echt bedeutet: alles ist ein Objekt. Effekte sind nur erzielbar, indem Nachrichten an Objekte gesendet werden). Sie ist entstanden aus der Ableitung von Lisp und Simula und behauptet sich trotz der derzeitigen Java Euphorie weiterhin als sehr effektive und mächtige Programmiersprache.

---

(b) *Visual Age Smalltalk Web Connection [1]*

Web Connection ist ein Framework zur Erstellung von dynamischen Webseiten. Es ist in die Entwicklungsumgebung von Visual Age Smalltalk integriert.

(c) *Dokumentenmanagementsystem DokWorks*

Dieses Dokumentenmanagementsystem der Firma Phoenix Edv- Systemtechnik GmbH (<http://www.phoenix-edv.com/>) bot sich zur Vorgabe an, da es ebenfalls in Visual Age Smalltalk entwickelt ist und weiter entwickelt wird. Da beide Applikationen in Visual Age Smalltalk entwickelt werden sollten oder entwickelt worden sind, bieten sich bei der Modulintegration entscheidende Vorteile.

(d) *Apache Webserver*

Als Anbieter von anwendungsbezogenen Web-Dienstleistungen benötigt man einen Webserver, der die von Browsern eingehende Requests unter Nutzung von Schnittstellen der Anwendung in Responses umsetzen kann. Zur Entwicklung des dynamischen WAP Interfaces wurde der Apache Webserver verwendet.

(e) *Yourwap Wapsimulator*

Wenn man eine Applikation zur Anwendung auf einem mobilen Endgerät (Mobiltelefon) erstellt, so muss man diese aus Kostengründen zunächst als emuliert testen können. Hierfür bot sich der Wapsimulator von der Firma Yourwap an. Diesen gibt es als kostenlosen Download im Internet unter <http://www.yourwap.com>.

(f) *Nokia Toolkit 3.0*

Dieses Toolkit ist nach einer Registrierung unter [www.nokia.com](http://www.nokia.com), frei im Internet verfügbar. Hiermit sind alle für die Aufgabenstellung relevanten Eigenschaften der Anwendung emulierbar. Es ist Java-basiert, dadurch ist es allerdings recht langsam in der Ausführung.

(g) *Mobile Gateway*

Dieses Gateway kam als kostenlose 90 Tage Version von der Firma Checkcom GmbH und wird zur Realisierung eines eigenen WAP - Portals benötigt. Das Gateway im Allgemeinen wird noch genauer unter Punkt 5.5 behandelt, da der Einsatz eines eigenen



Mobilen Gateways von entscheidener Bedeutung zum Erreichen des Zieles dieser Projektes war.

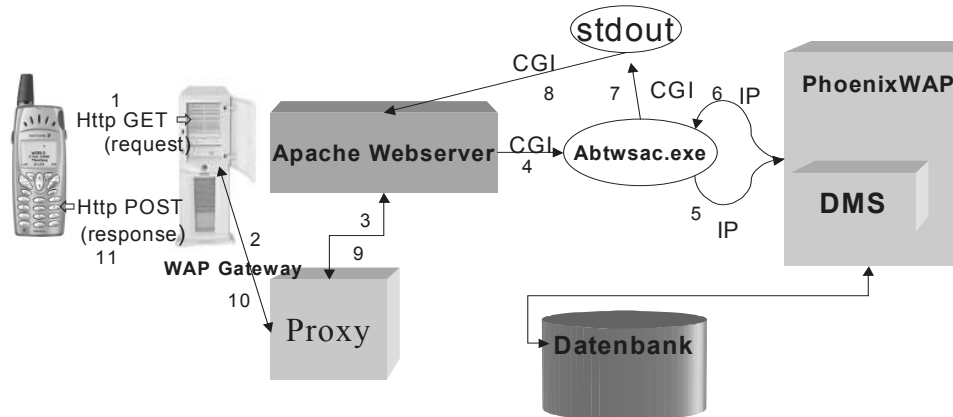
## **5. Die Realisierung des WAP-Interfaces**

In diesem Kapitel wird die Realisierung des dynamischen WAP - Interfaces behandelt. Die benötigten Technologien und die eingesetzten Werkzeuge werden dabei geschildert.

### **5.1 Die Architektur**

Die Bild 1 zeigt die Architektur des WAP-Interfaces. Die Anbindung des Mobiltelefons erfolgt über Mobilfunkanbieter, WAP-Gateway und Proxy. Der Informationsverlauf wird über das Common Gateway Interface (CGI) gesteuert. Durch den Webserver wird eine Execute-Datei (Abtwasc.exe) gestartet. Diese Datei wird durch Visual Age Smalltalk Web Connection standardmässig mitgeliefert. Es ist in der Programmiersprache C geschrieben und kommuniziert mit der Anwendung PhoenixWAP, die das DMS DokWorks enthält. Ergebnisse werden über Stdout der Execute-Datei wieder dem Webserver zugänglich gemacht. Dem Webserver werden damit die Http-Requests zugeführt (Funktion Get), er erarbeitet die anwendungsspezifische Antwort, bereitet diese als WML-Seite auf und gibt sie als Response (Funktion Post) an das Handy (WAP-Browser) zurück.

Hier ist durchaus noch eine andere Architektur vorstellbar, in der nicht mit dem CGI, sondern mit Servlets gearbeitet wird. Da die WAP-Applikation aber nicht für eine Massenanwendung konzipiert wurde, reicht das CGI vorläufig vollkommen aus.



**Abb. 1: Die Architektur des WAP-Interface (Überblick)**

## 5.2 Die Technologien

### (a) Das Common Gateway Interface (CGI)

Das CGI spezifiziert den Datentransport vom Web-Server zum Serverprogramm. Für jede HTTP-Anfrage startet der Web-Server eine neue Instanz des Serverprogramms, so dass bei mehreren Anfragen mehrere Prozesse ein- und desselben Programms existieren können. Das hat den Vorteil, dass der Web-Server durch den Absturz einer Anwendung nicht selbst zum Absturz gebracht werden kann und den Nachteil, dass die Rechenzeit durch den Prozesswechsel erhöht wird. Das CGI ist seit 1995 im Einsatz.

### (b) Wireless Applikation Protokoll (WAP) [5], [6]

WAP steht als Abkürzung für das Wireless Application Protocol. Es wurde 1997 vom WAP-Forum [11] spezifiziert, dem Hersteller, Netzbetreiber und Webentwickler angehören. Es wird ständig von dessen Mitgliedern überwacht und weiterentwickelt.

Das WAP-Forum wurde von Ericsson, Motorola, Nokia und Phone.com gegründet. Innerhalb von zwei Jahren sind über 100 Gesellschaften dieser Gruppe beigetreten, welche die Standards für Internet-Inhalte und -Dienste definiert, die für mobile

Endgeräte zur Verfügung gestellt werden. Nahezu alle grösseren Hardware-, Software und Gerätehersteller gehören mittlerweile dazu, ausserdem die wichtigsten Träger- und Telekommunikations-Anbieter.

Die Spezifikation definiert verschiedene Eckwerte, wie mobile Geräte auf Datendienste wie das Internet zugreifen können. So werden z.B. das Übertragungsprotokoll vom Gerät zum Internet oder die Wireless Markup Language (WML), mit dem ähnlich wie bei der Hypertext Markup Language (HTML) die WAP-Seiten programmiert werden, festgelegt. Das WML ist dem HTML angelehnt worden, um Umsteigern das Erlernen dieser neuen Sprache einfacher zu machen. WML basiert aber im Gegensatz zu HTML auf XML.

Die aktuelle WAP-Version ist zur Zeit das Release 1.3. Allerdings sollte aus Gründen der Kompatibilität mit älteren Mobiltelefonen eher auf die Spezifikation 1.2 zurückgegriffen werden. Aber auch eine neuere Version WAP 2.0 steht schon kurz vor der Einführung.

WAP wurde u.a. entwickelt, um die geringen Datenübertragungsraten des GSM-Netzes effizient auszunutzen. Diese betragen 9600 Bit/s und bedeuten für einen Internetzugang eine unzumutbare Geschwindigkeit. Um mit dieser Bandbreite effektiver umzugehen, komprimiert der WAP-Standard die Daten.

Außerdem haben mobile Geräte relativ kleine Displays. Aus diesem Grund sind normale HTML-Seiten, welche auf große Bildschirme angepasst sind und eventuell Javascript und andere Funktionen benutzen, nicht so ohne weiteres auf einem Mobiltelefon darstellbar. Hinzu kommt das Fehlen einer ergonomischen Tastatur. Daher ergab sich die Notwendigkeit einer neuen Sprache, welche speziell an die Beschränkungen mobiler Geräte angepasst ist.

WAP eignet sich also in erster Linie für mobile Geräte wie Mobiltelefone und PDAs, die über den GSM Standard oder dessen Nachfolger wie GPRS oder UMTS mit dem Internet kommunizieren. Jedes mobile Netz kann damit genutzt werden.

*(c) Wireless Markup Language (WML) [5],[6]*

WML ist eine HTML-ähnliche Sprache (Hypertext Markup Language) [12], die wie jene als XML-Dokumenttyp (Extensible Markup Language) definiert ist. Die Anlehnung an HTML trat allerdings erst später ein, um Programmierern den Umstieg

von HTML nach WML zu erleichtern. WML ist für kleine Bildschirme und wenig Speicherbedarf von mobilen Endgeräten optimiert.

WML basiert auf der HDML Version 2.0 (Handheld Device Markup Language), wurde aus o.g. Gründen jedoch überarbeitet, um HTML weitgehend zu gleichen. In WML werden Metaphern Card (Karte) und Deck (Kartenstapel) beschrieben. Diese entsprechen den Seiten eines HTML-Dokuments.

Wie HTML verwendet WML Formatierungsbefehle, um das Aussehen von Texten, die Positionierung von Hyperlinks, Bildern und Formularen sowie die Hierarchie von Cards und Decks festzulegen. Die in WML eingebaute Hierarchie erlaubt es, dasselbe Dokument wahlweise auf einem Mobiltelefon oder einem Organizer (PDA) anzuzeigen.

Ein WML-Dokument wird als Deck bezeichnet, wenn es aus einer oder mehreren Cards besteht, die den darzustellenden WML-Code enthalten. Jedes einzelne Deck entspricht einer HTML-Seite und wird über eine URL-Adresse (Uniform Resource Locator) angesprochen. Ein Deck oder die Card eines Decks können Dienste eines Servers ansprechen, um bestimmte Aufgaben zu erfüllen. Die Aufgaben können auch mit Hilfe von WML-Script-Funktionen erledigt werden.

Wie bei HTML sind WML-Dateien reine Textdateien. WML ist eine Formatierungssprache. Dies bedeutet, dass der Browser endgültig festlegt, wie das Dokument auf dem Display (Bildschirm) erscheint. Formatierungsbefehle dienen dazu Texteigenschaften wie Fettdruck oder Kursivschrift usw. sowie Zeilenwechsel, Bildplatzierungen und weiteres vorzugeben. Wie bei den ersten HTML-Versionen sollten diese Anweisung jedoch eher als Vorschläge für den Browser betrachtet werden.

#### *(d) Das Wap-Gateway*

Beim WAP-System liegt zwischen Client und dem Server ein Gateway. Dieses ist für den nahtlosen Übergang von der mobilen Übertragung zum Internet zuständig.

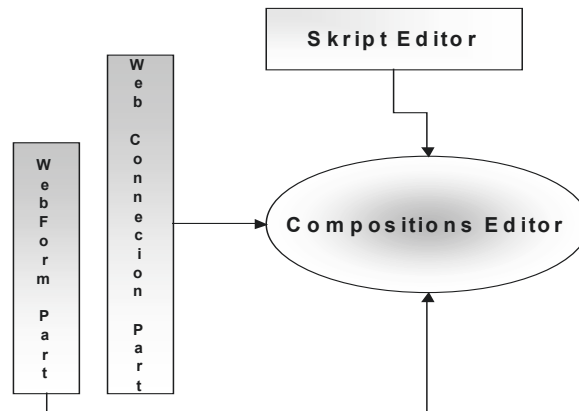
Diesem Gateway (auch WAP-Proxy genannt) fällt die Aufgabe zu, zwischen dem Telefonnetz und dem Internet zu übersetzen. Vom Gateway zum Internetserver werden hier die Protokolle auf HTTP und TCP/IP umgesetzt und die dann erhaltenen Daten vom Gateway zum Mobiltelefon binär codiert und komprimiert, um die Datenmengen zu verkleinern und Bandbreite zu sparen. In der WAP-Architektur kann ein Endgerät niemals direkt eine Verbindung mit dem Webserver aufnehmen. Es ist immer ein zwischengeschaltetes WAP-Gateway notwendig, welches die Protokollumsetzung

vornimmt. Dieses WAP-Gateway kann physikalisch wahlweise bei dem Mobilfunkanbieter (D1, D2, E-Plus, usw.), bei einem Serviceprovider oder bei dem den Inhalt liefernden Unternehmen installiert sein.

*(e) Das Framework Web Connection [1]*

Das Framework Web Connection ist ein Werkzeug der Firma IBM Corp. zur Erstellung eines dynamischen Webauftrittes. Es erfordert die Entwicklungsumgebung Visual Age Smalltalk. Folgende Komponenten sind in diesem Framework integriert:

- Der WebFormPart
- Der WebConnection Part



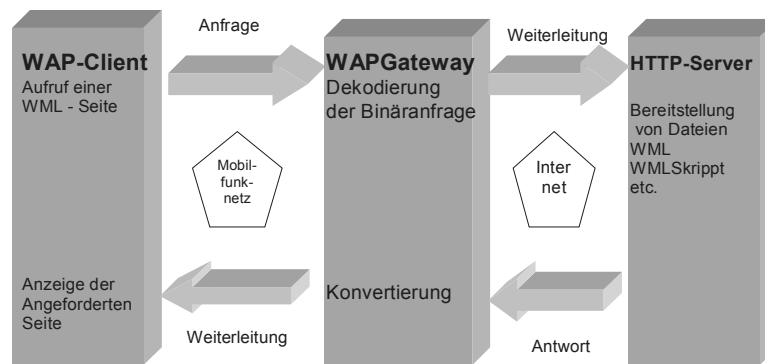
**Abb. 2: Zusammenwirken der einzelnen Web Connection Werkzeuge**

- Der Kompositioneditor

Das Framework sollte auch dafür benutzt werden, statt HTML-Code nun auch WML-Code zu interpretieren. Damit wird es für die Erstellung der benötigten WML-Seiten verwendbar. Daher war eine Erweiterung und Änderung des Frameworks erforderlich.

### 5.3 Der Aufbau eines Standard WAP-Portals

Bild 3 zeigt den Kommunikationweg mit dem Einsatz des WAP-Gateways. Dieses Gateway ist bei dem Telefonanbieter oder dem Serviceprovider installiert und wird über das mobile Endgerät angesprochen. Diese Architektur konnte für die Entwicklung eines eigenen dynamischen WAP-Interfaces nicht gewählt werden, da sonst ein Nutzer des entwickelten Systems (im Regelfall eine Firma) eine Standleitung ins Internet haben müsste, oder das System mit samt dem dazugehörigen DMS sowie der Datenbank müsste bei dem Telefonanbieter, respektive beim Serviceprovider installiert werden.



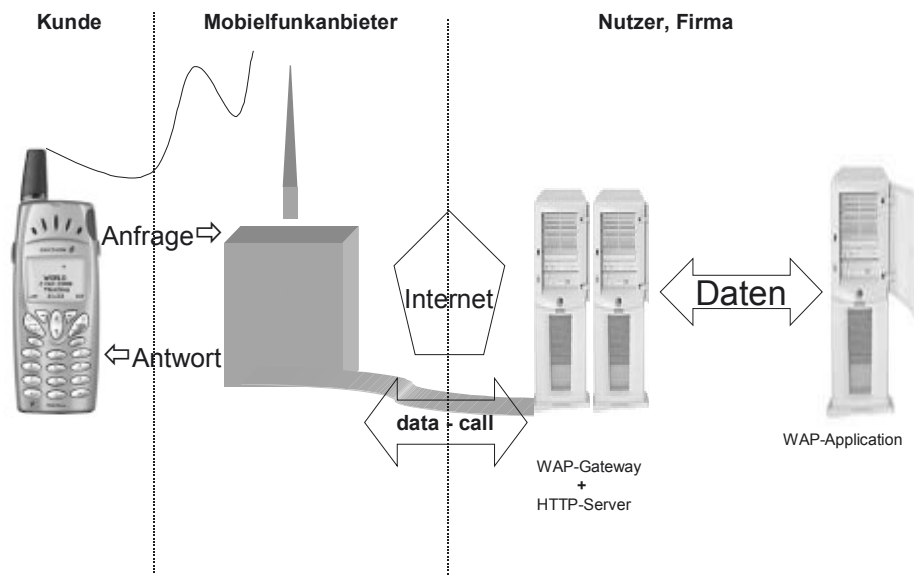
**Abb. 3: Übertragungsweg innerhalb eines Standard-WAP-Portals**

Deshalb musste für die Realisierung eines eigenen dynamischen WAP-Interfaces eine andere leicht abgewandelte Architektur gewählt werden, in der das schon angesprochene Mobile Gateway zum Einsatz kommt.

### 5.4 Aufbau eines eigenen WAP-Portals

Wie in Bild 4 ersichtlich, liegt der Unterschied in dieser Architektur im Gegensatz zu der unter Bild 3 aufgezeigten Architektur darin, dass das benötigte Gateway nicht mehr

beim Mobilfunk- oder Serviceprovider alloziert ist, sondern bei dem potentiellen Nutzer (eine Firma) eines solchen WAP-Interfaces. Diese Architektur hat den Vorteil, dass beim Provider nur noch das Mobilfunknetz genutzt werden muss. Um diese Architektur anwenden zu können, muss parallel im mobilen Endgerät eine Konfiguration vorgenommen werden, da jetzt z.B. nicht mehr der Mobilfunkanbieter, sondern eine speziell konfigurierte Telefonnummer des Nutzers angewählt werden muss.



**Abb. 4: Übertragungsweg innerhalb eines eigenen WAP-Portals**

## 5.5 Die Mobiltelefonkonfiguration (am Beispiel des Nokia 6310)

- Startseite: <http://servername/cgi-bin/abtwsac.exe/PHWapLogIn>
- Verbindungstyp: Temporaer
- Verbindungssicherheit: Aus
- Übertragungsart: Daten
- Anwahlnummer: default number user
- IP-Adresse: Gateway IP



- 
- Authentisierungstyp: Normal
  - Datenanruftyp: ISDN
  - Übertragungsgeschw.: 9600 Baud
  - Benutzername: optional
  - Kennwort: optional

Folgende Optionen müssen individuell eingestellt werden:

- Startseite: es muss die aktuelle URL der Applikation eingetragen werden.
- Anwahlnummer: es muss ein speziell dafür vorgesehener Telefonanschluss eingetragen werden
- IP-Adresse: es muss individuell die IP-Adresse des mobilen WAP- Gateways eingetragen werden

## **6. Zusätzlich realisierte Funktionen**

Unter Kapitel 2 und Kapitel 3 ist schon erwähnt worden, dass eine besondere Mobiltelefonfunktionalität innerhalb des WAP-Interfaces realisiert werden sollte. Beim Erscheinen einer Telefonnummer innerhalb eines WAP-Auftritts, sollte das Mobiltelefon in die Lage versetzt werden, durch Aktivieren dieser Nummer selbständig diese Nummer zu wählen und einen Rufaufbau vorzunehmen, ohne dass eine weitere Aktion durch den User auszuführen ist. Der Mobiltelefonnutzer kennt so etwas aus der Telefonbuchfunktion seines Mobiltelefons. Hier wählt er sich auch aus diesem einen Gesprächspartner heraus, und durch Aktivieren einer Taste wird die oben beschriebene Funktionalität hergestellt.

Im Vorfeld des hier geschilderten Projektes wurde in Lehrveranstaltungen an der HAW-Hamburg eine ähnliche Nutzung von WAP-Mobiltelefonen angestrebt. Diese konnte allerdings ohne die im Folgenden zu beschreibende WTAI-Funktionalität damals nicht vollständig realisiert werden.[13]



## 6.1 Wireless Telefonie Application Interface (WTAI)

Ab WAP 1.2 gibt es auch für das Wireless Application Protokoll eine erweiterte Funktionalität, das Wireless Telephony Application Interface (WTAI). Diese ist mit WML und WML-Skript für die Anwendung auf einem mobilen Endgerät implementierbar.

Das WTAI erlaubt es, typische Funktionen eines Mobiltelefons per WML oder WML-Script aufzurufen.

WTAI umfasst Zugriffe auf:

- Anruffunktionen
- Text Nachrichten
- Telefonbuch/Adressbuch

und bringt seine eigenen Bibliotheken mit:

### (a) Public WTA Function Libraries

Bibliothek	Name	Beschreibung
Public WTAI	Wp	Allgemein zugängliche Funktionen

### (b) Network Common WTA Function Libraries

Voice Call	Vc	Rufnummern wählen, Status abfragen
Network Text	Nt	Textnachrichten SMS
Phonebook	Pb	Telefonbuch
Call Logs	Cl	Anruf(er)-Listen
Miscellaneous	Ms	Verschiedenes

Das bedeutet, dass sich zukünftig alle zusätzlichen Mobiltelefonfunktionen mit der Bibliothek Public WTA Funktion Libraries unter WML oder WML-Skript implementieren lassen. Um dieses sicherzustellen, müssen die Mobiltelefonhersteller jedoch diese Funktionalität in ihren mobilen Endgeräten bereitstellen. Bis zum Abschluss des Projektes war aber leider von den Mobiltelefonherstellern keine

offiziellen Statements bezüglich WTAI Implementation zu bekommen und nur durch Umwege war in es Erfahrung zu bringen, dass in einigen Geräten die Anruffunktion (makecall) implementiert worden ist. Erst dadurch konnte diese Funktionalität makecall in dem dynamischen WAP-Interface mit aufgenommen werden und die gestellte Vorgabe erfüllt werden. Verifiziert worden ist dieses bei den Geräten:

- Siemens 35i
- Nokia 6310

## 6.2 Codebeispiel für WTAI (makecall)

```
<?xml version="1.0"?>

<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM//DTD WML 1.2//EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml12.dtd">

<wml>

<card id="anrufcard" title="Anruf">

    <do type="accept" label="Anrufen">

        <go href="wtai://wp/mc;0123456789"/>

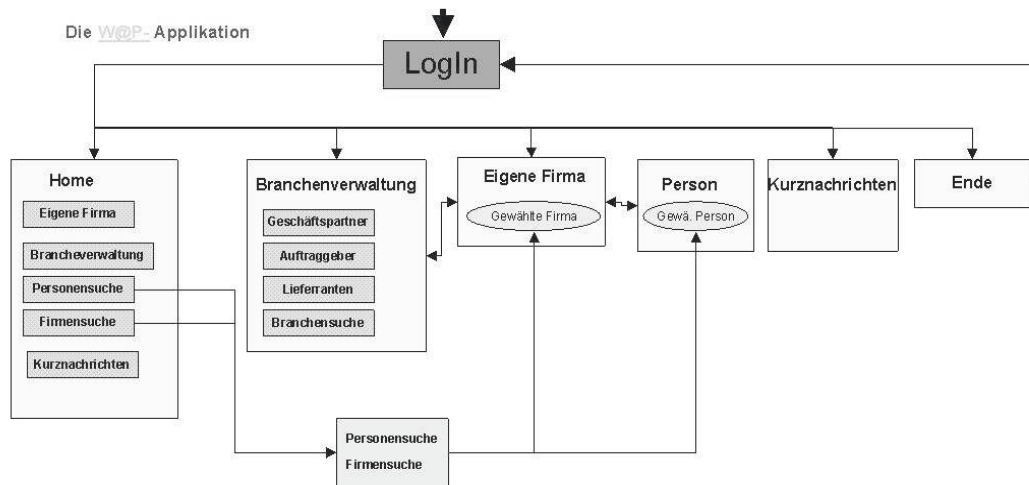
    </do>

</card>

</wml>
```

## 7. Die WAP Applikation

### 7.1 Die Dialogstruktur



A

bb. 5: Die Dialogstruktur

Als Ergebnis dieses Projektes ist ein dynamisches WAP-Interface entstanden. Dieses ist unter dem Namen PoenixWAP am Markt verfügbar. PhoenixWAP kann bei der Firma Phoenix Edv- Systemtechnik GmbH in Itzehoe zusammen mit dem bei dieser Firma entwickelten DMS käuflich erworben werden.

### 7.2 Die Emulation der Applikation PhoenixWAP

Emuliert wurde die Applikation PhoenixWAP mit den unter Punkt 3. aufgeführten Tools. Dabei konnte mit dem Nokia Tollkit 3.0 sogar das verwendete mobile Gateway sowie die WTAI Anruffunktion emuliert werden.



**Abb. 6: Handyemulation**

### 7.3 Die Applikation unter Alltagsbedingungen

Getestet wurde die Applikation PhoenixWAP unter Alltagsbedingungen mit den mobilen Endgeräten Nokia 6210, Nokia 6310 und Siemens 35i.

- Das Nokia 6210 ist trotz des implementierten WAP 1.2 Standard nicht WTAI fähig.
- Das Nokia 6310 konnte als für diese Applikation voll funktionstüchtig bewertet werden. Es gab bei den Tests auch im Hinblick auf die WTAI (makecall) Funktionalität keinerlei Beanstandungen.
- Das Siemens 35i ist zwar WTAI (makecall) fähig, doch leider hat dieses Mobiltelefon einen eingebauten Softwarefehler, der nur durch Umprogrammierung in der Applikation behoben werden konnte, um das Mobiltelefon zu testen.

## 8. Zusammenfassung

Durch das geschilderte Projekt konnte ein Beleg für eine wirtschaftlich sinnvolle WAP-Anwendung erbracht werden.

Auch konnte gezeigt werden, dass ein solches Interface in der objektorientierten Entwicklungsumgebung Smalltalk (hier Visual Age Smalltalk) entwickelt werden kann. Der Vorteil dieser eingesetzten Entwicklungsumgebung liegt darin, dass sowohl die

während dieses Projektes entstandenen Applikation PhoenixWAP als auch das als Vorgabe dienende DMS DokWorks in Visual Age Smalltalk entwickelt wurden.

Die WAP- und WML-Technologien sind gerade im Bezug auf die Seitenbeschreibungssprache WML sicher noch ausbaufähig, was nicht alleine daraus resultiert, dass die Hersteller von mobilen Endgeräten die Beachtung der Definitionen der WAP-Forum-Implementationstandards vermissen lassen. Gleicher Code wird von Mobiltelefon zu Mobiltelefon anders interpretiert oder ist überhaupt nicht darstellbar. Hier muß mit jedem Mobilfontyp der einzelnen Hersteller die WAP-Tauglichkeit überprüft werden.

Die Übertragungsgeschwindigkeit durch GSM von 9600 Bauds erscheint für die reine Textübermittlung durchaus vertretbar. Bei der zusätzlichen Übertragung von Bildelementen wird man sicherlich schlechtere Ergebnisse erzielen.

## **9. Danksagung**

Besonderer Dank gilt der Firma Phoenix EDV-Systemtechnik GmbH in Itzehoe im Allgemeinen und Herrn Marten Feldmann im Besonderen, für die permanente Unterstützung und die Bereitstellung sämtlicher Hard und Software, sowie der benötigten Literatur.

Besonderen Dank gilt der Firma Mobilty United für die Überlassung eines mobilen Gateway in einer 90 Tage Testlizenz der Firma Checkcom.

Besonderen Dank Herrn Timm von der Firma Talkline in Elmshorn, für die Herausgabe einer Liste mit WTAI fähigen Mobiltelefons.

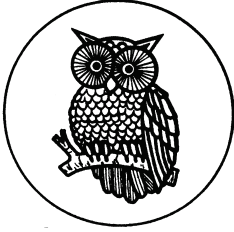
Einen Besonderen Dank gilt den Firmen Herbert Freiberg und Karstadt AG in Itzehoe, für die kostenlose Bereitstellung eines WTAI-fähigen Mobiltelefons.

## **10. Literatur**

- [1] IBM VisualAgeSmalltalk WebConnection UserGuide 5.5, 2000
- [2] IBM VisualAgeSmalltalk UserGuide 4.0, 1997
- [3] IBM VisualAgeSmalltalk Programmer's Reference 4.0, 1997
- [4] IBM Smalltalk The Language, David N. Smith, Benjamin/ Clummings Publishing Company, Inc, 1994

- 
- [5] WAP, WML und WMLScript developer's guide, Volkmar Gronau, Markt+Technik Verlag München, 2001
  - [6] WAP- Programmierung, Pekka Nisanen, WebBook SYBEX-Verlag GmbH, Düsseldorf, 2001
  - [7] www.dog.de, DOQ-Magazin für Dokument/ Content/ Knowledge-Management, H&T- Verlagsgesellschaft mbH & Co KG, München, 2002
  - [8] <http://selfhtml.teamone.de/index.htm>, Stefan Münz, Version 8, 2001
  - [9] [www1.wapforum.org/tech/documents/wtai-30-apr-98.pdf](http://www1.wapforum.org/tech/documents/wtai-30-apr-98.pdf) , Version 1998
  - [10] <http://www.informatik.uni-trier.de/~tiscrypt/%20ep/html/ps-pdf/ep-2-2.pdf>
  - [11] <http://wap-forum.org>
  - [12] <http://www.t-lan.de/GLOSSAR/begriffe/hdml.htm>
  - [13] Mobiltelefone und Organizer als Zugangsmedien zu Informationssystemen, K. Cords, L. Gerken, K. Panier, N. Thyssen, J. Raasch. In: Martin Engelin, Jens Homan (Hrsg): Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001, Tagungsband TU Dresden 27./ 28.09.2001, Josef Eul Verlag, 2001, S 279- 306





# JOSEF EUL VERLAG

Ausgewählte Veröffentlichungen

---

## TELEKOMMUNIKATION @ MEDIENWIRTSCHAFT

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Bonn, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

Band 1

Christin-Isabel Gries

### **Motive und Strukturen von Unternehmungsbeziehungen deutscher Telekommunikationsanbieter**

Lohmar – Köln 1998 • 348 S. • € 46,- (D) • ISBN 3-89012-627-8

Band 2

Martin Engelen/Kai Bender (Hrsg.)

### **GeNeMe98 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 1./2.10.1998**

Lohmar – Köln 1998 • 352 S. • € 46,- (D) • ISBN 3-89012-632-4

Band 3

Klaus Holtmann

### **Programmplanung im werbefinanzierten Fernsehen – Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung des US-amerikanischen Free-TV**

Lohmar – Köln 1999 • 428 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-647-2

Band 4

Frank Habann

### **Kernressourcenmanagement in Medienunternehmen**

Lohmar – Köln 1999 • 332 S. • € 45,- (D) • ISBN 3-89012-652-9

Band 5

Norbert Szyperski (Hrsg.)

### **Perspektiven der Medienwirtschaft – Kompetenz – Akzeptanz – Geschäftsfelder**

Lohmar – Köln 1999 • 496 S. • € 41,- (D) • ISBN 3-89012-681-2

Band 6

Martin Engelen/Jens Homann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien – Workshop – GeNeMe99 –**

**Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 28./29.10.1999**

Lohmar – Köln 1999 • 444 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-710-X

Band 7

Stefan Trilling

### **Business Television in der Mitarbeiterkommunikation bei Fusionen**

Lohmar – Köln 2000 • 284 S. • € 43,- (D) • ISBN 3-89012-780-0



Band 8

IHK Köln (Hrsg.)

### **Business TV – Potentiale für den Mittelstand?**

Lohmar – Köln 2000 • 168 S. • € 36,- (D) • ISBN 3-89012-783-5

Band 9

Werner Susallek

### **Führungsinformationssysteme für öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten**

Lohmar – Köln 2000 • 304 S. • € 43,- (D) • ISBN 3-89012-785-1

Band 10

Martin Engelen/Detlef Neumann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2000 – Workshop GeNeMe2000 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 5. und 6. Oktober 2000**

Lohmar – Köln 2000 • 412 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-786-X

Band 11

Martin Engelen/Jens Homann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 – Workshop GeNeMe2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 27. und 28. September 2001**

Lohmar – Köln 2001 • 546 S. • € 55,- (D) • ISBN 3-89012-891-2

Band 12

Ingo Markgraf

### **Hörfunkforschung im internationalen Vergleich**

Lohmar – Köln 2001 • 312 S. • € 45,- (D) • ISBN 3-89012-906-4

Band 13

Anette Köcher

### **Controlling der werbefinanzierten Medienunternehmung**

Lohmar – Köln 2002 • 294 S. • € 44,- (D) • ISBN 3-89012-948-X

Band 14

Martin Engelen/Jens Homann (Hrsg.)

### **Virtuelle Organisation und Neue Medien 2002 – Workshop GeNeMe2002 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 26. und 27. September 2002**

Lohmar – Köln 2002 • 658 S. • € 72,- (D) • ISBN 3-89936-007-9

---

## **PLANUNG, ORGANISATION UND UNTERNEHMUNGSFÜHRUNG**

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. (em.) Dr. Joachim Griesse, Bern, Dr. Harald F. O. von Kortzfleisch, Köln, PD Dr. Ludwig Theuvsen, Göttingen, und Dr. Andreas Al-Laham, Dortmund

Band 72

Christian Schäfer

### **Prozeßorientiertes Zeitmanagement – Konzeption und Anwendung am Beispiel industrieller Beschaffungsprozesse**

Lohmar – Köln 2001 • 560 S. • € 56,- (D) • ISBN 3-89012-857-2

Band 73

Hajo Hippner

**Wissensmanagement in der Langfristprognostik**

Lohmar – Köln 2001 • 388 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-869-6

Band 74

Birgit Block

**Gestaltung und Steuerung einer Hersteller-Händler-Kooperation in der Lebensmittelbranche**

Lohmar – Köln 2001 • 406 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-876-9

Band 75

Markus A. Happel

**Wertorientiertes Controlling in der Praxis – Eine empirische Überprüfung**

Lohmar – Köln 2001 • 296 S. • € 44,- (D) • ISBN 3-89012-909-9

Band 76

Martin Kupp

**Kooperationen zwischen Umweltschutzorganisationen und Unternehmen**

Lohmar – Köln 2001 • 200 S. • € 38,- (D) • ISBN 3-89012-914-5

Band 77

Andreas Lasar

**Dezentrale Organisation in der Kommunalverwaltung**

Lohmar – Köln 2001 • 308 S. • € 45,- (D) • ISBN 3-89012-920-X

Band 78

Mathias Luhn

**Flexible Prozeßrechnung für ein Geschäftsprozeßmanagement**

Lohmar – Köln 2002 • 350 S. • € 48,- (D) • ISBN 3-89012-927-7

Band 79

Martin Hermes

**Die Gestaltung von Interorganisationsbeziehungen – Theoretische sowie empirische Analysen und Erklärungen**

Lohmar – Köln 2002 • 322 S. • € 46,- (D) • ISBN 3-89012-928-5

Band 80

Achim Korten

**Wirkung kompetenzorientierter Strategien auf den Unternehmenswert – Eine simulationsbasierte Analyse mit System Dynamics**

Lohmar – Köln 2002 • 334 S. • € 47,- (D) • ISBN 3-89012-937-4

Band 81

Thorsten Peske

**Eignung des Realloptionsansatzes für die Unternehmensführung**

Lohmar – Köln 2002 • 278 S. • € 43,- (D) • ISBN 3-89012-941-2

Band 82

Clemens Odendahl

**Cooperation Resource Planning – Planung und Steuerung dynamischer Kooperationsnetzwerke**

Lohmar – Köln 2002 • 228 S. • € 41,- (D) • ISBN 3-89012-962-5

Band 83

Yven Schmidt

**Verbesserungsprozeßmanagement** – Entwicklung eines Werkzeuges für die koordinierte Verbesserung von Geschäftsprozessen

Lohmar – Köln 2002 ♦ 232 S. ♦ € 44,- (D) ♦ ISBN 3-89012-975-7

Band 84

Gerrit Andreas Marx

**Wertorientiertes Management einer Region** – Regional Resident Value und Corporate Shareholder Value als Management-Missionen einer Public-Private-Partnership auf Aktien

Lohmar – Köln 2002 ♦ 304 S. ♦ € 48,- (D) ♦ ISBN 3-89012-982-X

---

**WIRTSCHAFTSINFORMATIK**

Herausgegeben von Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Hans-Georg Kemper, Stuttgart, Prof. Dr. Georg Herzwurm, Dresden, und Prof. Dr. Dirk Stelzer, Ilmenau

Band 32

Martin Schindler

**Wissensmanagement in der Projektabwicklung** – Grundlagen, Determinanten und Gestaltungskonzepte eines ganzheitlichen Projektwissensmanagements

2., durchgesehene Auflage

Lohmar – Köln 2001 ♦ 404 S. ♦ € 51,- (D) ♦ ISBN 3-89012-849-1

Band 33

Klaus Ballensiefen

**Informationsplanung im Rahmen der Konzeption von Executive Information Systems (EIS)** – Theoretische Analyse, Empirische Untersuchung und Entwicklung von Lösungsansätzen

Lohmar – Köln 2000 ♦ 486 S. ♦ € 51,- (D) ♦ ISBN 3-89012-817-3

Band 34

Olaf Coenen

**E-Learning-Architektur für universitäre Lehr- und Lernprozesse**

2. Auflage

Lohmar – Köln 2001 ♦ 540 S. ♦ € 55,- (D) ♦ ISBN 3-89012-934-X

Band 35

Frank Teuteberg

**Agentenbasierte Informationserschließung im World Wide Web unter Einsatz von Künstlichen Neuronalen Netzen und Fuzzy-Logik**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 368 S. ♦ € 49,- (D) ♦ ISBN 3-89012-873-4

Band 36

Jens Hunstock

**Integration konzeptioneller Datenbankschemata**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 274 S. ♦ € 43,- (D) ♦ ISBN 3-89012-897-1

Band 37

Gerald Kromer

**Integration der Informationsverarbeitung in Mergers & Acquisitions –  
Eine empirische Untersuchung**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 314 S. ♦ € 45,- (D) ♦ ISBN 3-89012-904-8

Band 38

Stefan Schäfer

**Einführung von E-Business-Systemen in deutschen Unternehmen –  
Fallstudien, Expertenbefragung und DAX100-Umfrage**

Lohmar – Köln 2002 ♦ 492 S. ♦ € 53,- (D) ♦ ISBN 3-89012-949-8

Band 39

Matthias Lohse

**Intranets – Konzept und Wege zur Realisierung**

Lohmar – Köln 2002 ♦ 270 S. ♦ € 46,- (D) ♦ ISBN 3-89012-970-6

Band 40

Christian Seel

**Visuelle Simulation von Dienstleistungsprozessen**

Lohmar – Köln 2002 ♦ 262 S. ♦ € 46,- (D) ♦ ISBN 3-89012-998-6

---

**ELECTRONIC COMMERCE**

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Beat Schmid, St. Gallen, Prof. Dr. Dr. h. c. August-Wilhelm Scheer, Saarbrücken, Prof. Dr. Günther Pernul, Essen, und Prof. Dr. Stefan Klein, Münster

Band 6

Olaf Wenzel

**Webdesign, Informationssuche und Flow – Nutzerverhalten auf unterschiedlich strukturierten Websites**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 362 S. ♦ € 49,- (D) ♦ ISBN 3-89012-871-8

Band 7

Patrick Stähler

**Geschäftsmodelle in der digitalen Ökonomie – Merkmale, Strategien und Auswirkungen**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 364 S. ♦ € 49,- (D) ♦ ISBN 3-89012-888-2

Band 8

Volker Herwig

**E-Government – Distribution von Leistungen öffentlicher Institutionen über das Internet**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 340 S. ♦ € 48,- (D) ♦ ISBN 3-89012-889-0

Band 9

Jana Buchwalter

**Elektronische Ausschreibungen in der Beschaffung – Referenzprozeßmodell und prototypische Realisierung**

Lohmar – Köln 2001 ♦ 252 S. ♦ € 42,- (D) ♦ ISBN 3-89012-922-6

Band 10

Torsten Költzsch

### **Geschlossene Public-Key-Infrastruktur-Lösungen**

Lohmar – Köln 2002 • 242 S. • € 42,- (D) • ISBN 3-89012-923-4

Band 11

Emanuel Marti

### **Electronic Commerce im Reisemarkt – Handlungsempfehlungen für den Reisemittler**

Lohmar – Köln 2002 • 408 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-930-7

Band 12

Horst Tripp

### **Electronic Procurement Services**

Lohmar – Köln 2002 • 394 S. • € 49,- (D) • ISBN 3-89012-935-8

Band 13

Elmar-Marius Licharz

### **Vertrauen in B2C**

Lohmar – Köln 2002 • 292 S. • € 44,- (D) • ISBN 3-89012-945-5

Band 14

Karin Dittewig

### **Managing Partnerships for Maximum Performance – Best Practice Evidence from the Information Technology Industry**

Lohmar – Köln 2002 • 318 S. • € 45,- (D) • ISBN 3-89012-953-6

Band 15

Ursula Markus

### **Integration der virtuellen Community in das CRM – Konzeption, Rahmenmodell, Realisierung**

Lohmar – Köln 2002 • 270 S. • € 46,- (D) • ISBN 3-89012-973-0

Band 16

Ulrike Geißler

### **Lobbying im E-Business**

Lohmar – Köln 2002 • 314 S. • € 48,- (D) • ISBN 3-89012-995-1

---

## **GRÜNDUNG, INNOVATION UND BERATUNG**

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal, und Prof. Dr. Heinz Klandt, Oestrich-Winkel

Band 22

Thorsten Meis

### **Existenzgründung durch Kauf eines kleinen oder mittleren Unternehmens**

Lohmar – Köln 2000 • 428 S. • € 51,- (D) • ISBN 3-89012-734-7

Band 23

Bernd Heitzer

### **Finanzierung junger innovativer Unternehmen durch Venture Capital-Gesellschaften**

Lohmar – Köln 2000 • 276 S. • € 43,- (D) • ISBN 3-89012-795-9

---

## Weitere Schriftenreihen:

### **UNIVERSITÄTS-SCHRIFTENREIHEN**

#### **- Reihe: Steuer, Wirtschaft und Recht**

Herausgegeben von vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal, Dr. Alfred Kellermann, Vorsitzender Richter (a. D.) am BGH, Karlsruhe, Prof. (em.) Dr. Günter Sieben, Köln, und WP StB Prof. Dr. Norbert Herzig, Köln

#### **- Reihe: FGF Entrepreneurship-Research Monographien**

Herausgegeben von Prof. Dr. Heinz Klandt, Oestrich-Winkel, Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Michael Frese, Gießen, Prof. Dr. Josef Brüderl, Mannheim, Prof. Dr. Rolf Sternberg, Köln, Prof. Dr. Ulrich Braukmann, Wuppertal, und Prof. Dr. Lambert T. Koch, Wuppertal

#### **- Reihe: Kleine und mittlere Unternehmen**

Herausgegeben von Prof. Dr. Jörn-Axel Meyer, Flensburg

#### **- Reihe: Wissenschafts- und Hochschulmanagement**

Herausgegeben von Prof. Dr. Detlef Müller-Böling, Gütersloh, und Dr. Reinhard Schulte, Dortmund

#### **- Reihe: Personal-Management**

Herausgegeben von Prof. Dr. Fred G. Becker, Bielefeld, und Prof. Dr. Jürgen Berthel, Siegen

#### **- Reihe: Marketing**

Herausgegeben von Prof. Dr. Heribert Gierl, Augsburg, und Prof. Dr. Roland Helm, Jena

#### **- Reihe: Marketing, Handel und Management**

Herausgegeben von Prof. Dr. Rainer Olbrich, Hagen

#### **- Reihe: Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre**

Herausgegeben von Prof. Dr. Jörg Schlüchtermann, Bayreuth

#### **- Reihe: Europäische Wirtschaft**

Herausgegeben von Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal

#### **- Reihe: Quantitative Ökonomie**

Herausgegeben von Prof. Dr. Eckart Bomsdorf, Köln, Prof. Dr. Wim Kösters, Bochum, und Prof. Dr. Winfried Matthes, Wuppertal

#### **- Reihe: Internationale Wirtschaft**

Herausgegeben von Prof. Dr. Manfred Borchert, Münster, Prof. Dr. Gustav Dieckheuer, Münster, und Prof. Dr. Paul J. J. Welfens, Potsdam

#### **- Reihe: Studien zur Dynamik der Wirtschaftsstruktur**

Herausgegeben von Prof. Dr. Heinz Grossekkettler, Münster

#### **- Reihe: Versicherungswirtschaft**

Herausgegeben von Prof. (em.) Dr. Dieter Farny, Köln, und Prof. Dr. Heinrich R. Schradin, Köln

#### **- Reihe: Wirtschaftsgeographie und Wirtschaftsgeschichte**

Herausgegeben von Prof. Dr. Ewald Gläßer, Köln, Prof. Dr. Josef Nipper, Köln, Dr. Martin W. Schmied, Köln, und Prof. Dr. Günther Schulz, Bonn

#### **- Reihe: Wirtschafts- und Sozialordnung: FRANZ-BÖHM-KOLLEG**

##### **– Vorträge und Essays**

Herausgegeben von Prof. Dr. Bodo B. Gemper, Siegen

#### **- Reihe: WISO-Studientexte**

Herausgegeben von Prof. Dr. Eckart Bomsdorf, Köln, und Prof. (em.) Dr. Dr. h. c. Dr. h. c. Josef Kloock, Köln

#### **- Reihe: Kunstgeschichte**

Herausgegeben von Prof. Dr. Norbert Werner, Gießen

## **FACHHOCHSCHUL-SCHRIFTENREIHEN**

### **- Reihe: Institut für betriebliche Datenverarbeitung (IBD) e. V. im Forschungsschwerpunkt Informationsmanagement für KMU**

Herausgegeben von Prof. Dr. Felicitas Albers, Düsseldorf

### **- Reihe: FH-Schriften zu Marketing und IT**

Herausgegeben von Prof. Dr. Doris Kortus-Schultes, Mönchengladbach, und Prof. Dr. Frank Victor, Gummersbach

### **- Reihe: Controlling-Forum – Wege zum Erfolg**

Herausgegeben von Prof. Dr. Jochem Müller, Ansbach

## **PRAKTIKER-SCHRIFTENREIHEN**

### **- Reihe: Transparenz im Versicherungsmarkt**

Herausgegeben von ASSEKURATA GmbH, Köln

### **- Reihe: Betriebliche Praxis**

Herausgegeben von vBP StB Prof. Dr. Johannes Georg Bischoff, Wuppertal

## **EINZELSCHRIFTEN**